

Confirmation of the microbiological lifespan of meat-products: turkey ham and smoked dried meat

Validation de la durée de vie microbiologique : essais sur des produits de charcuterie « jambon de dinde » et « viande séchée fumée »

W. OUESLATI^{1*}, S. AYED¹, F. SOUISSI¹, S. ZRELLI¹ AND A. ETTRIQUI¹

¹ Laboratory of Food Microbiology, National School of Veterinary Medicine of Sidi Thabet, University Manouba, Tunisia (LR14AGR03).

*Corresponding author: drwalid04@yahoo.fr

Abstract - The aim of our work is to validate the microbiological lifespan of two deli meats, vacuum-packed and refrigerated, represented by "Turkey ham" and "Smoked dried meat". Our study is based on an aging test carried out in the form of a series of microbiological analyzes on 50 samples of the two cold meats, 20 samples of "Turkey ham" and 30 samples of "Smoked dried meat". For each dish, a batch analysis of 5 samples was carried out over time horizons at two storage temperatures according to the following distribution:

- Storage at 4 ° C for the horizons D0 and D21 (case of ham) and D0, D21 and D42 (case of dried meat).
- Storage at 8 ° C for the horizons D42 and D60 (in the case of ham) and D61, D90 and D120 (in the case of dried meat).

Our work shows that the turkey ham product could benefit from a 60-day Use by date (UBD) thanks to the compliance of the results with the microbiological standards. In addition, the smoked dried meat product could benefit of 42 days UBD only and not of 120 days which is the duration requested due to exceeding the standard at D60 in terms of the process hygiene criterion relating to enumeration Anaerobic Sulfite-Reducing (ASR) germs. In addition, the sensory examination shows that a sour smell emerges from the dried meat from D60.

Keywords: Turkey ham, Dried smoked meat, Salmonellas, Listeria monocytogenes, Anaerobic Sulfite-Reducers, Microflora Aerobic Mesophilic Total and E. coli.

Résumé - Notre travail a pour objectif la validation de la durée de vie microbiologique de deux produits de charcuterie, conditionnés sous vide et réfrigérés représentés par du « Jambon de dinde » et de la « Viande séchée fumée ». Notre étude repose sur un test de vieillissement réalisé sous forme d'une série d'analyses microbiologiques portant sur 50 échantillons des deux produits de charcuterie réfrigérés à raison de 20 échantillons de « Jambon de dinde » et 30 échantillons de « Viande séchée fumée ». Pour chacun des plats une analyse par lots de 5 échantillons a été réalisée sur des horizons temporels à deux températures de conservations selon la répartition suivante :

- Conservation à 4°C pour les horizons J0 et J21 (cas du jambon) et J0, J21 et J42 (cas de la viande séchée).
- Conservation à 8°C pour les horizons J42 et J60 (cas du jambon) et J61, J90 et J120 (cas de la viande séchée).

Notre travail montre que le produit jambon de dinde pourrait bénéficier d'une Date Limite de Consommation (DLC) de 60 jours grâce à la conformité des résultats aux normes microbiologiques retenues par la réglementation en vigueur. Le produit viande séchée fumée ne peut bénéficier que d'une DLC de 42 jours et non de 120 jours (DLC initialement demandée). Avec la DLC de 120 jours il y'a dépassement de la norme en matière du critère d'hygiène des procédés relatif au dénombrement des germes Anaérobies Sulfite-Réducteurs (ASR), qui est fixée à 60 jours. En outre, l'examen organoleptique montre qu'une odeur aigre se dégage de la viande séchée à partir de j60.

Mots-clés: DLC, Jambon de dinde, Viande séchée fumée, Salmonellas, Listeria monocytogenes, Anaérobies Sulfite-Réducteurs, Microflore Aérobie Mésophile Totale et E. coli.



1. Introduction

Chaque produit alimentaire est susceptible de s'altérer en fonction du temps. Ces altérations peuvent non seulement dégrader la qualité du produit mais aussi présenter un danger sanitaire pour le consommateur, c'est pourquoi il est impératif de connaître la durée de vie de chaque produit alimentaire mis sur le marché (Camargo et coll., 2017). La détermination de la durée de vie est sous la responsabilité du fabricant qui doit prendre en compte les conditions raisonnablement prévisibles de conservation tout au long de la vie du produit, depuis sa fabrication jusqu'à sa consommation. Il n'y a pas d'obligation de moyens mais il y a une obligation de résultats. Les exploitants du secteur alimentaire doivent s'assurer que les denrées alimentaires qu'ils mettent sur le marché ne sont pas dangereuses. Pour cela, ils élaborent un plan de maîtrise sanitaire afin de définir des mesures de maîtrise des dangers identifiés et vérifient que ces mesures de maîtrise sont efficaces (DGAL, 2010).

La validation et la vérification des durées de vie microbiologiques (DVM) des aliments font partie de ces mesures de maîtrise. La réglementation impose que les produits alimentaires faisant l'objet d'une conservation prolongée soient soumis à des analyses réalisées à la date limite de consommation (DLC) prévue par le fabricant afin de vérifier que les critères microbiologiques s'appliquant au produit sont respectés jusqu'à la DLC (DGAL, 2008).

Les critères microbiologiques issus de la législation alimentaire ont un caractère obligatoire. Le dépassement de ces critères peut entraîner, suivant l'évaluation de risque, des actions de saisie, de retrait ou d'alerte rapide par l'Autorité compétente pour protéger la santé des consommateurs. Les différents critères repris dans les recueils microbiologiques sont davantage liés à l'innocuité des produits et au respect des bonnes pratiques de fabrication ainsi qu'à leur fraîcheur (caractère organoleptique). Les critères développés peuvent donc être utiles pour évaluer le degré d'assurance quant aux conditions de préparation et à l'innocuité des aliments jusqu'à la fin de leur durée de conservation à l'étalage (Babilotte, 2003).

Dans ce cadre s'inscrit notre travail dont l'objectif est de valider la durée de vie microbiologique de deux produits de charcuterie à savoir « jambon de dinde » et « viande séchée fumée emballée sous vide » et ce en référence à la Norme Française NF V01-003.

2. Matériels et méthodes

2.1. Echantillons

Il s'agit de deux produits de charcuterie représentés par du « Jambon de dinde » et de la « Viande séchée fumée », conditionnés en emballage souple, sous vide, à conserver sous régime de froid (+4°C), et portant des DLC initiales respectives de 60 et 120 jours (objectif fixé par l'entreprise).

2.2. Protocole d'échantillonnage

S'agissant d'une denrée très périssable, et réfrigérée, le protocole retenu, conformément à la norme NF V01-003, et à la demande de l'entreprise, est celui du cas de figure « chaîne du froid partiellement maîtrisée ». Ainsi les échantillons seront conservés pendant le 1/3 de la DLC (soit de j0 à j21 pour le produit jambon de dinde et de J0 à J42 pour le produit viande séchée fumée) à +4°C et 2/3 de la DLC (soit de j21 à j61 pour le produit jambon de dinde et de J42 à J120 pour le produit viande séchée fumée) à +8°C (Tableau I et II).

Tableau I : Protocole d'échantillonnage du jambon de dinde

Période	1/3 DLC		2/3 DLC	
Jour	J0	J21	J90	J120
T°	+4°C	+4°C	+8°C	+8°C
Nombre d'échantillons (20)	5	5	5	5

Tableau II : Protocole d'échantillonnage de la viande séchée fumée

Période	1/3 DLC				2/3 DLC	
Jour	J0	J21	J42	J61	J90	J120
T°	+4°C	+4°C	+4°C	+8°C	+8°C	+8°C
Nombre d'échantillons (30)	5	5	5	5	5	5

Au total, 50 échantillons ont été soumis à l'essai (20 échantillons de « Jambon de dinde » et 30 échantillons de « Viande séchée fumée »). L'entreprise a pris en charge l'identification et la conservation des échantillons. Les essais ont été réalisés au Laboratoire de Microbiologie Alimentaire de l'Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de Sidi Thabet, Tunisie.

2.3. Analyses de laboratoire

2.3.1. Critères bactériologiques

Les critères bactériologiques retenus sont ceux stipulés par l'Arrêté Ministériel de la République Tunisienne du 04-01-2013 et l'Arrêté Ministériel de la République Française du 21 décembre 1979 modifié le 03-04-2006 (Tableau III).

Tableau III : Critères microbiologiques relatifs aux produits de charcuterie

Critères		Jambon de dinde	Viande séchée fumée
Critères de sécurité	<i>Salmonella</i> sp.(dans 25 g)	Absence	Absence
	<i>Listeria monocytogenes</i> (dans 25 g)	Absence	Absence
Critères d'hygiène des procédés	M.A.M.T à 30°C (ufc / g)	5.10 ⁵	5.10 ⁵
	<i>E. coli</i> (ufc / g)	5.10 ²	5.10 ²
	ASR à 46°C (ufc / g)	30	1.10 ²

ufc : unité formant colonie, M.A.M.T : Microflore Aérobie Mésophile Totale, ASR : Anaérobies Sulfito-Réducteurs

2.3.2. Méthodes d'analyses bactériologiques

En référence aux normes en vigueur, les analyses réalisées ont porté sur la recherche de *Salmonellasp.* Et *Listeria monocytogenes* ainsi que sur le dénombrement de la Microflore Aérobie Mésophile Totale (M.A.M.T), des *E. coli* (*E.c*) et des Anaérobies Sulfito-Réducteurs (A.S.R.).

2.3.2.1. Préparation des solutions mères et des dilutions décimales

Afin d'éviter toute contamination, les analyses des échantillons ont été effectuées sous un poste de sécurité microbiologique. Le plan de travail est préalablement nettoyé à l'alcool 90° et le matériel utilisé est flambé. Dès sa réception, l'échantillon est placé dans un plateau près du bec bunsen et déballé partiellement après désinfection à l'alcool. On prélève successivement 10g et 25g qui sont placés, chacun à part, dans un sac Stomacher portant le code attribué à l'échantillon. Ce dernier est placé dans une balance tarée à zéro pour effectuer la pesée.

Toujours près de la flamme du bec bunsen, 90ml d'eau peptonée tamponnée sont versés dans le sac contenant 10g, et 225ml sont versés dans le sac contenant 25g de l'échantillon. Chacun des sacs est fermé en chassant l'air et placé ensuite dans l'homogénéisateur pendant 3 minutes. Les solutions « mère », de dilution 10⁻¹, sont ainsi préparées, on la laisse reposer pendant 30 minutes pour la revivification des bactéries qu'elle contient. La solution contenant 25g servira pour la recherche de *Salmonellasp.* et *Listeria monocytogenes*. La solution contenant 10g servira pour le dénombrement des autres critères.

2.3.2.2. Recherche de *Salmonellasp.*

La recherche de *Salmonella* sp.a été effectuée en se référant à la norme internationale ISO 6579 (2002) (ANSES, 2011a). Cette norme prévoit pour la recherche des salmonelles quatre phases successives à savoir une phase de pré-enrichissement, une phase d'enrichissement sélectif, une phase d'isolement sur deux milieux de culture différents représentés par la gélose Xylose-Lysine-Désoxycholate (XLD) et une gélose au choix et une phase d'identification. L'aspect des colonies suspectes varie en fonction de la nature du milieu d'isolement sélectif utilisé. Une identification biochimique est nécessaire pour la confirmation de la présence de salmonelles (Figure 1).

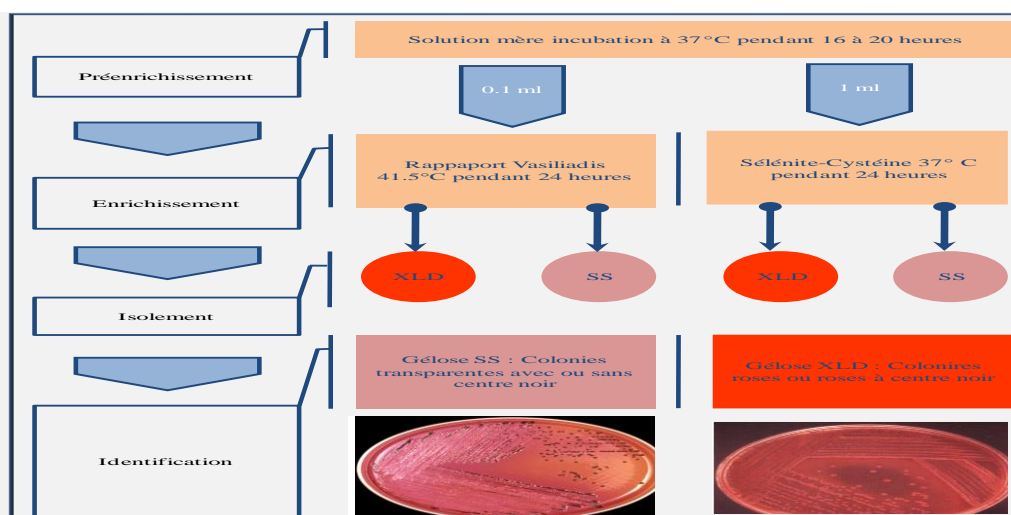


Figure 1 : Méthode de recherche de *Salmonellasp.* (ISO 6579 (2002))

2.3.2.3. Recherche de *Listeria monocytogenes*

La recherche de *Listeria monocytogenes* a été effectuée en se référant à la norme internationale ISO 11 290 (1) (2004). Cette norme prévoit pour la recherche des *Listeria sp.* quatre phases successives à savoir une phase d'enrichissement primaire en bouillon sélectif (formule Fraser-demi), une phase d'enrichissement secondaire en bouillon sélectif (formule Fraser), une phase d'isolement sur un milieu spécifique (représenté dans notre cas par la gélose Palcam (BIOKAR®)) et une phase d'identification biochimique. En effet, après 48 heures d'incubation sur gélose Palcam, les *Listeria sp.* forment des colonies d'environ 2 mm de diamètre, de couleur grise verte, avec un centre concave et un halo noir sur fond rouge cerise (Figure 2). Pour l'identification biochimique de l'espèce *Listeria monocytogenes*, une mini-galerie API *Listeria* peut être utilisée.



Figure 2 : Aspect des colonies de *Listeria monocytogenes* sur gélose Palcam

2.3.2.4. Dénombrement de la M.A.M.T.

Le dénombrement de la M.A.M.T repose sur l'ensemencement en double et en profondeur d'une gélose *Plate Count Agar* (P.C.A.) (BIOKAR®) qui est une gélose nutritive permettant la croissance des germes aérobies. Les boîtes de P.C.A. ensemencées (à raison d'un ml de la dilution correspondante par boîte) sont incubées à 30 °C pendant 24 à 72 heures. Les colonies caractéristiques sont blanches d'environ 2 mm de diamètre (Figure 3).

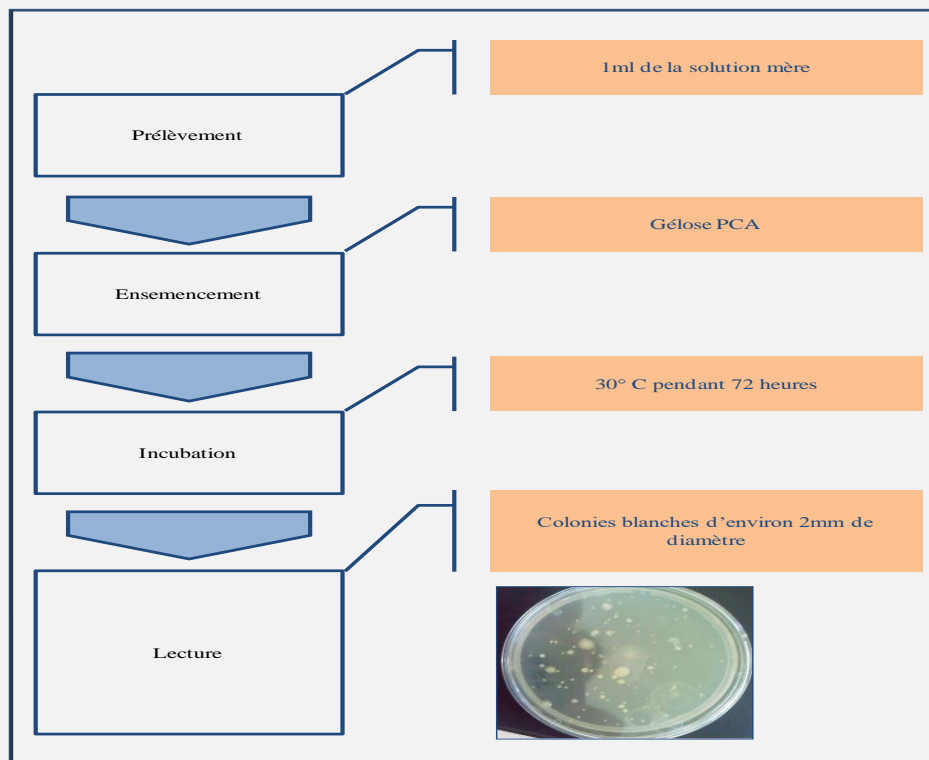
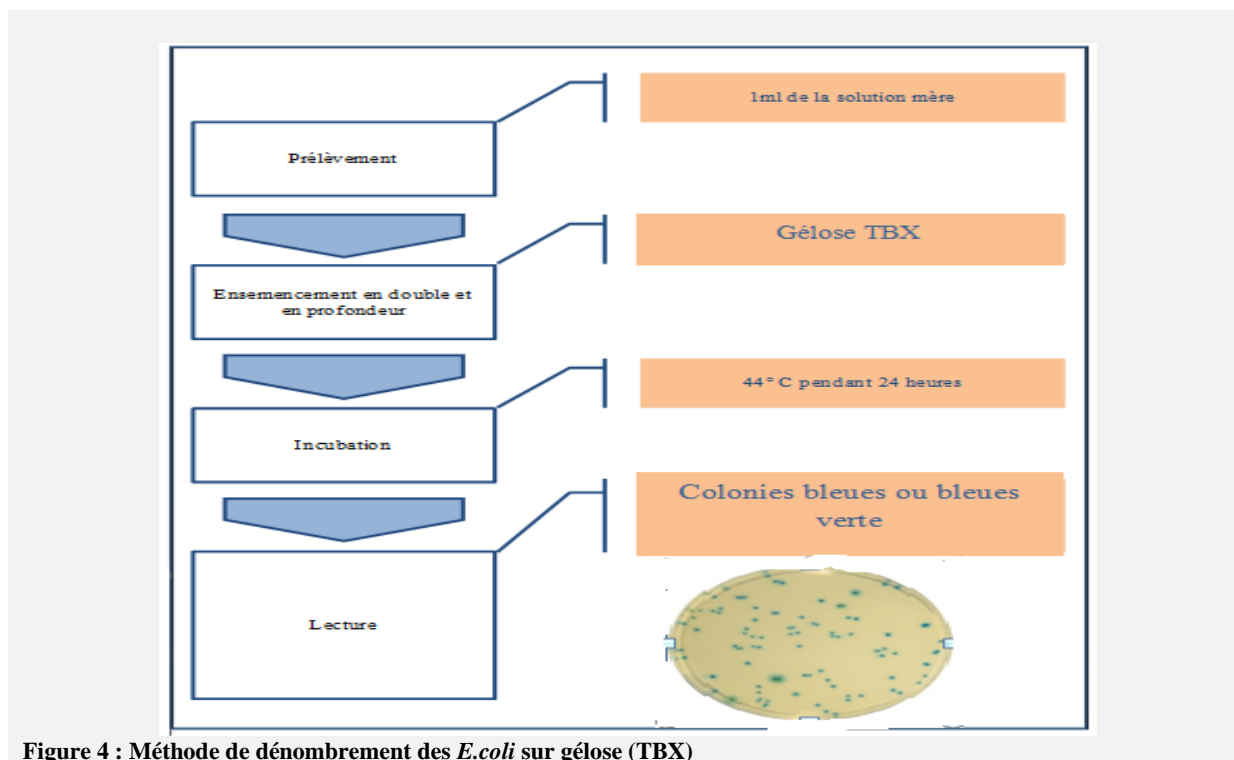


Figure 3: Dénombrement de la Microflore Aérobie Mésophile Totale (M.A.M.T.)

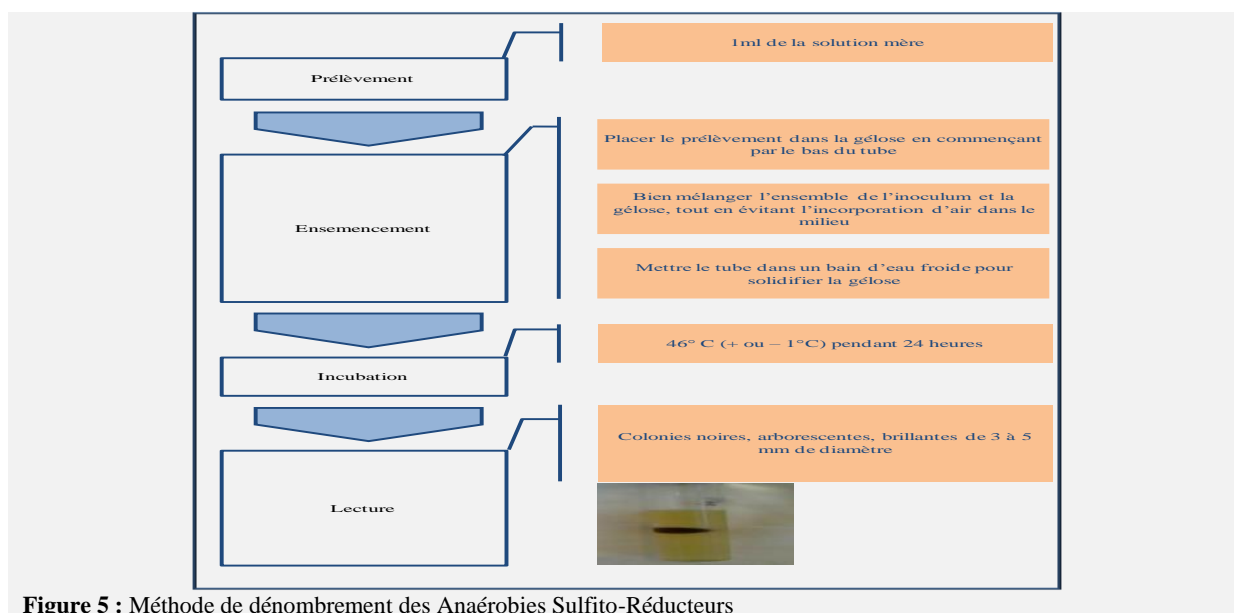
2.3.2.5. Dénombrement des *E. coli*

Le dénombrement se fait sur la gélose TBX(BIOKAR®). L'ensemencement est en double et en profondeur à partir de chaque dilution. L'incubation des boîtes ensemencées est effectuée à 44 °C pendant 24 heures. Les colonies caractéristiques sont de coloration bleue ou bleue verte et de diamètre supérieur ou égal à 1 mm (Figure 4).



2.3.2.6. Dénombrement des Anaérobies Sulfito-Réducteurs

La culture des A.S.R. est réalisée sur un milieu TSN (Tryptone Sulfite Néomycine) (BIOKAR®), réparti en tubes de 20/200 mm à raison de 19 ml par tube, la gélose étant préalablement régénérée par séjour au bain-marie bouillant pendant 20 minutes puis ramenée à la température de 47°C. Chaque tube de TSN est ensemencé par un ml du prélèvement et cedu fond vers la surface de la gélose maintenue en surfusion. Après ensemencement et homogénéisation de l'inoculum, la gélose est refroidie par immersion des tubes dans de l'eau froide. L'incubation est réalisée à 46 °C pendant 24 heures. Les colonies caractéristiques sont de coloration noire, brillantes, arborescentes et de quelques mm de diamètre (Figure 5).



3. Résultats et discussion

3.1. Résultats

Notre étude a porté sur 50 échantillons de produits de charcuterie à raison de cinq échantillons par essai par catégorie de produit. Pour simplifier la présentation des résultats, les valeurs sont exprimées par la moyenne des valeurs des cinq échantillons obtenues à chaque essai pour chacun des critères bactériologiques. Ainsi, le Tableau IV et le Tableau V présentent respectivement les résultats du jambon de dinde et de la viande séchée fumée.

Tableau IV : Résultats des analyses bactériologiques du jambon de dinde

Jour	J0	J21	J42	J60
Température	+4°C	+4°C	+8°C	+8°C
<i>Salmonella</i> /25g	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>L.monocytogenes</i> /25g	Absence	Absence	Absence	Absence
M.A.M.T/g	1,5.10 ²	2,0.10 ²	2,2.10 ³	4,0.10 ³
<i>E.coli</i> /g	0	0	0	0
ASR/g	0	0	0	0

Tableau V : Résultats des analyses bactériologiques de la viande séchée fumée

Jour	J0	J21	J42	J60	J90	J120
Température	+4°C	+4°C	+4°C	+8°C	+8°C	+8°C
<i>Salmonella</i> /25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>L.monocytogenes</i> /25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
M.A.M.T/g	2,3.10 ²	4,8.10 ³	6,4.10 ³	8,5.10 ³	9,8.10 ³	2,5.10 ⁴
<i>E.coli</i> /g	0	0	0	0	0	0
ASR/g	0	0	0	>1.10 ²	>1.10 ²	>1.10 ²

3.2. Interprétation et discussion

L'interprétation des résultats bactériologiques a concerné, de manière séparée, les critères de sécurité sanitaire (bactéries pathogènes à savoir *Salmonella* sp. et *Listeria monocytogenes*) et les critères de conservabilité à savoir la microflore totale, les *E.coli* et les ASR.

3.2.1. Critères de sécurité sanitaire

Ainsi pour les critères pouvant influencer la sécurité sanitaire du produit (*Salmonella* sp. et *Listeria monocytogenes*), les produits sont tous de qualité satisfaisante jusqu'à la date limite de consommation aussi bien pour l'article « jambon de dinde » que pour l'article « viande séchée fumée ».

3.2.2. Critères de conservabilité

3.2.2.1. Jambon de dinde

3.2.2.1.1. M.A.M.T

Pour l'interprétation, il est tenu compte de la notion de variabilité analytique ($m=5.10^5$ et $M=5.10^6$), les résultats montrent que le produit est de qualité satisfaisante pour ce critère puisque à J60 la valeur étant 4.10^3 ufc/g (Tableau VI).

Tableau VI : Evolution de la flore totale du jambon de dinde

Jour	J0	J21	J42	J60
M.A.M.T	1,5.10 ²	2,0.10 ²	2,2.10 ³	4,0.10 ³
Normes	<m	<m	<m	<m
Interprétation	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant

La Figure 6 montre l'évolution de la flore totale en fonction du temps jusqu'à J60 (DLC demandée).

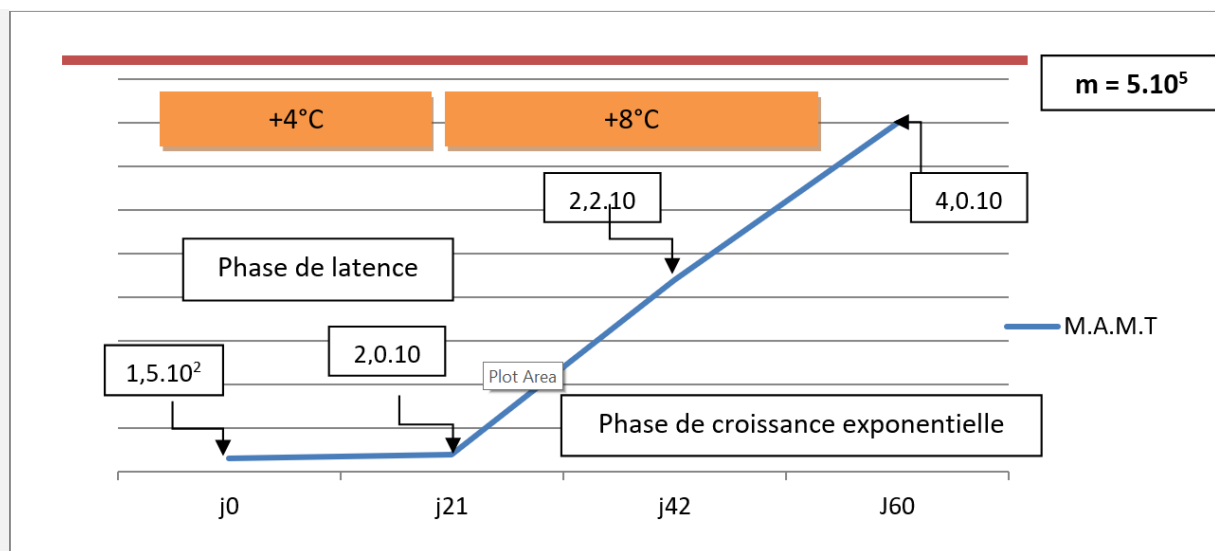


Figure VI : Courbe d'évolution de la flore totale de jambon de dinde

L'évolution de la flore totale rappelle la courbe standard d'évolution des microorganismes dans les aliments notamment la phase de latence et la phase de croissance exponentielle. La phase de latence dans ce cas correspond à la période de j_0 à j_{21} où la température de conservation est de 4°C . Le début de la phase de croissance exponentielle coïncide avec le début de conservation de l'aliment à une température de 8°C . En effet il existe une relation directe entre le taux de croissance microbien et la température de conservation de l'aliment (Figure 7).

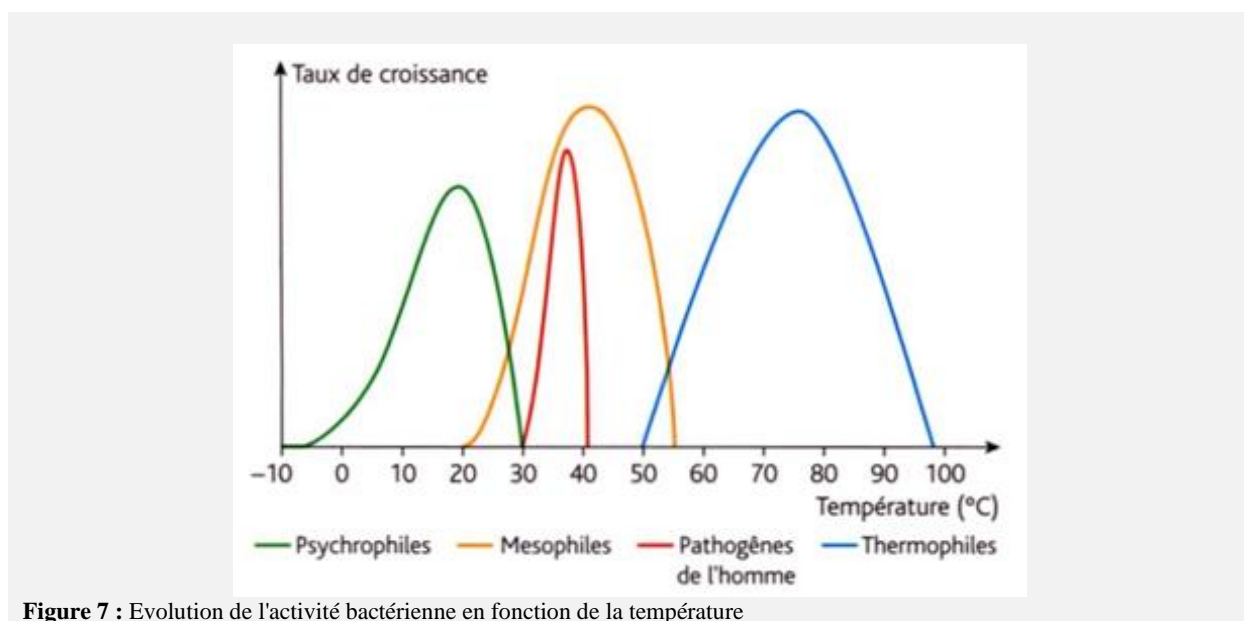


Figure 7 : Evolution de l'activité bactérienne en fonction de la température

L'évolution de la flore totale, pour le produit « Jambon de dinde » conservé à des températures de $+4^{\circ}\text{C}$ durant les 21 premiers jours et à $+8^{\circ}\text{C}$ durant le reste de la période demandée, correspond à l'évolution des bactéries psychrophiles. En effet, ces bactéries présentent, aux températures de réfrigération, une courbe de croissance caractérisée par une phase de latence longue, pouvant durer plusieurs jours avec une activité bactérienne modérée qui peut être constatée à des températures de $+4^{\circ}\text{C}$ (Bornert, 2000).

3.2.2.1.2. *E. coli*

Le critère *E.coli* renseigne sur la qualité bactériologique du produit pouvant être en rapport avec une contamination d'origine fécale humaine ou animale (ANSES, 2011b). Les résultats des analyses sont satisfaisants durant toute la période d'essais avec absence totale de colonies d'*E.coli* alors qu'on peut tolérer jusqu'à une valeur de 5.10^2 ufc/g. Nos résultats diffèrent de ceux de ceux de Garryet Delingue (2011) qui ont réalisé une étude des produits de charcuterie artisanaux, comme le jambon cuit sous

vide et saucisse de francfort sous vide, en fin de durée de vie. Ces deux produits présentent des dépassements de la norme *E.coli* avec des valeurs de $6,5.10^5$ pour le jambon cuit sous vide et $6,7.10^7$ pour le produit saucisse de francfort sous vide.

3.2.2.1.3. ASR

Pour ce critère le dénombrement ne doit dépasser en aucun cas la valeur de 1.10^2 ufc/g. Ainsi pour le cas du jambon de dinde nos résultats sont satisfaisants durant toute la période d'analyse. Ceci était le cas également pour les résultats d'analyses réalisées sur 70 échantillons de plats cuisinés à l'avance (35 Riz aux légumes et 35 Lasagnes) pour la validation de durée de vie microbiologique de ces produits (Oueslati et coll., 2017).

3.2.2.2. Viande séchée fumée

3.2.2.2.1. M.A.M.T

Nos résultats sont satisfaisants durant toute la période de conservation demandée, qui est de 120 jours, comme le montre le Tableau VII.

Tableau VII: Evolution de la flore totale de la viande séchée fumée

Jour	J0	J21	J42	J60	J90	J120
M.A.M.T	$2,0.10^2$	$4,8.10^3$	$6,4.10^3$	$8,5.10^3$	$9,8.10^3$	$2,5.10^4$
Normes	<m	<m	<m	<m	<m	<m
Interprétation	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant

M.A.M.T : microflore aérobie mésophile totale, $m = 5,0.10^5$ $M = 5,0.10^6$

La courbe 8 est une représentation schématique de l'évolution de la microflore totale en fonction du temps au sein de la viande séchée fumée lors de la période de sa conservation.

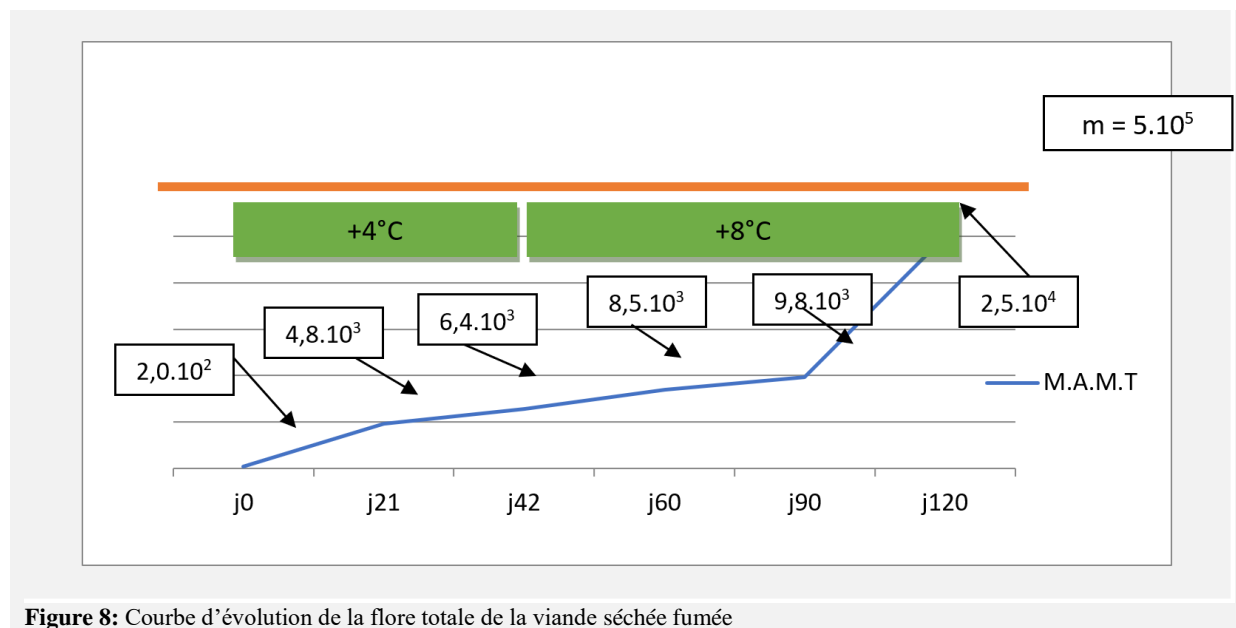


Figure 8: Courbe d'évolution de la flore totale de la viande séchée fumée

Contrairement au cas du jambon de dinde, on ne remarque pas de changement sur l'évolution de la croissance des M.A.M.T à une température de 8°C entre j42 et j90. On constate d'après la figure 8 qu'à partir de j90 la courbe présente une croissance exponentielle des bactéries pour atteindre à j120 une valeur de $2,5.10^4$ qui se rapproche de la valeur m. Ceci laisserait envisager de réduire raisonnablement la durée de vie microbiologique à 90 jours. Une numération élevée indique aussi que le processus d'altération microbienne est fortement engagé, bien qu'en fait, il n'y ait pas de corrélation précise entre l'importance quantitative de la M.A.M.T et le temps qui s'écoule avant que l'altération soit perceptible sur le plan organoleptique. En définitive, le test du dénombrement des bactéries aérobies mésophiles demeure la meilleure méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des aliments. Il faut noter aussi que la conservation sous vide n'empêche pas la multiplication des bactéries aérobies qui sont pour la majorité d'entre eux capables de se développer en absence d'air.

3.2.2.2. *E. coli*

Nos résultats sont satisfaisants pour ce critère avec une valeur de 0 ufc/g durant toute la période d'essais même si la norme en vigueur est de 5.10^2 ufc/gce qui témoigne l'absence de contamination d'origine fécale humaine ou animale.

3.2.2.3. ASR

Pour ce critère nos résultats sont répartis en deux temps :

- On note des résultats satisfaisants durant les 42 premiers jours à une température de conservation de +4°C avec absence de bactéries ASR (0 ufc/g),
- A partir de j60, à une température de conservation de +8°C, on note le dépassement de la norme avec une valeur **$\geq 1.10^2$ ufc/g.**

Ainsi à partir de j60 les résultats sont considérés **non satisfaisants** pour ce critère. Ceci peut témoigner de l'absence de maîtrise des traitements technologiques : aliments insuffisamment cuits ou refroidis lentement. Ceci diffère des résultats des analyses réalisées sur 70 échantillons de plats cuisinés à l'avance (35 Riz aux légumes et 35 Lasagnes) pour la validation de durée de vie microbiologique où on a noté des résultats satisfaisant avec une valeur de 0 ufc/g pendant toute la période de conservation qui est de 30 jours (Oueslati et coll., 2017).

3.2.2.4. Importance du conditionnement sous vide

Le conditionnement sous vide est une technique de conservation de longue durée associée au froid. Elle consiste à placer un produit dans une enveloppe souple et à réaliser le vide autour de celui-ci à l'aide d'une machine adaptée. L'enveloppe se plaque sur le produit jusqu'à en épouser étroitement les formes. Cette enveloppe est imperméable aux gaz et empêche toute pénétration ultérieure d'air.

Le principe du conditionnement sous vide est d'éliminer le plus possible l'oxygène au contact de la viande, facteur d'altération majeur. L'objectif est donc de limiter le développement des bactéries responsables d'altérations et retarder dans le temps les phénomènes d'oxydation donc la formation d'odeurs et de goûts anormaux (Kahraman et coll., 2010). Le conditionnement sous vide est un facteur favorisant le développement des ASR qui sont des anaérobies stricts.

3.3. Validation de la DLC

3.3.1. Cas du jambon de dinde

L'examen organoleptique des vingt (20) échantillons jusqu'à j60 n'a pas révélé d'anomalies particulières liées à la conservation en réfrigération (+4°C). Les échantillons ont été soumis aux analyses bactériologiques. Les résultats sont tous conformes aux normes en vigueur. Les différents tests effectués 60 jours après la production permettent de conclure que le jambon de dinde est conforme tant sur le plan organoleptique et que sur le plan microbiologique. La DLC peut, par conséquent, être fixée à soixante (60) jours.

3.3.2. Cas de la viande séchée fumée

L'examen organoleptique des quinze (15) échantillons jusqu'à j42 n'a pas révélé d'anomalies particulières liées à la conservation en réfrigération (+4°C). Toutefois, une odeur aigre se dégage du produit à partir de j60. Les résultats des analyses bactériologiques sont conformes aux normes en vigueur jusqu'à j42. Par contre la teneur du produit en bactéries anaérobies dépasse la norme en vigueur à partir de j60. Les différents tests effectués 42 jours après la production permettent de conclure que la viande séchée fumée est conforme tant sur le plan organoleptique et que sur le plan microbiologique. La DLC peut, par conséquent, être fixée à quarante-deux (42) jours.

4. Conclusion

Toute mise sur le marché de produits périssables doit être accompagnée par les vérifications bactériologiques appropriées. La durée de vie microbiologique détermine la date limite de consommation (DLC) des aliments périssables devant être conservés sous régime de froid.

Pour nos essais, la validation de la durée de vie microbiologique des aliments périssables a été conduite selon la norme NF V01-003, en égard aux critères microbiologiques retenus par la réglementation tunisienne, française et européenne. Les critères d'analyse sont classés en critères de sécurité sanitaire et critères d'hygiène des procédés. Les résultats montrent que:

- Aucun dépassement n'a été enregistré pour les produits testés (jambon de dinde et viande séchée fumée) concernant les critères de sécurité sanitaire (*Salmonella* et *Listeria monocytogenes*);

- Aucun dépassement n'a été enregistré pour le produit jambon de dinde concernant les critères d'hygiène des procédés (Flore totale, *E.coli*, ASR) ce qui a permis de conclure à la validation de la durée de vie microbiologique à 60 jours.

Un dépassement a été enregistré à j60 pour la viande séchée fumée concernant le critère ASR, ce qui n'a pas permis de valider la durée de vie microbiologique à 120 jours mais à 42 jours. Le résultat pourrait être affiné en conduisant une deuxième série d'essai pour vérifier la qualité bactériologique entre j42 et j60.

5. Références

ANSES (2011a) Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail. Fiche de description de danger microbien transmissible par les aliments / *Salmonella* sp.

<https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/MIC2011sa0057Fi.pdf>

ANSES (2011b) Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail. Fiche de description de danger microbien transmissible par les aliments / *Escherichia coli*.

<https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/MIC2011sa0058Fi.pdf>

Babilotte B (2003) Les charcuteries Edith MANUEL DE CONDINGUY année 2003-2004. Introduction Page 1

Bornert G (2000) Importance des bactéries psychotropes en hygiène des denrées alimentaires. Revue de Médecine Vétérinaire, 151, 11, 1003-1010.

Camargo AC, Woodward JJ, Call DR, Nero LA (2017) *Listeria monocytogenes* in Food Processing Facilities, Food Contamination, and Human Listeriosis: The Brazilian Scenario. *Food borne Pathog Dis* 14:623-636

Garry P, Delingue V (2011) : Pôle Viandes Fraîches et Produits Transformés, Définition de durées de vie indicatives pour des produits dans le cadre des activités artisanales de charcutier-traiteur, traiteur organisateur de réception, Octobre 2011

Kahraman T, Cetin O, Dumen E, Buyukunal S. K (2010) Incidence of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* on equipment surface and personnel hands in meat plants. Revue de Médecine Vétérinaire, 161, 3, 108-113.

Note de service DGAL (2010) Durée de vie microbiologique des aliments. Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, république française 1-16.

Note de service DGAL/SDSSA/N8009 (2008) du 14 janvier 2008 modifiée par note de service DGAL/SDSSA/N2009-8247 du 25 août 2009 relative aux modalités de mise en œuvre des analyses microbiologiques de denrées alimentaires et d'exploitation des résultats.

Oueslati W, Cherni E, Zrelli S, Ettriqui A. (2017) Validation of microbiological life: tests on pre-cooked dishes. *Journal of New Sciences- Agri and biotech* 41(1) (2017), 2186-2196.