

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études
En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Listeria et listériose Etude bibliographique

Présenté par: -ABERKANE YOUSRA
-BEKKOUCHE MOHAMED RAMZI

Soutenu le : 14/07/2021

Devant le jury composé de :

- **Président : GOUCEM R**
- **Promoteur : BOUAYAD L**
- **Examineur : HAMDI TM**

Grade : Maitre-assistant Classe A
Grade : Maitre de Conférences Classe A
Grade : Professeur

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Avant tout, nous tenons à remercier Dieu Le Tout Puissant qui nous a accordé santé et courage pour mener à bien jusqu'au bout ce travail.

Nos remerciements s'adressent à notre promotrice madame Bouayad leila qui a accepté de nous encadrer et qui nous a toujours guidés dans la réalisation de ce travail.

Nous remercions Mr Goucem R et Mr Hamdi TM d'avoir accepté de présider et d'examiner ce travail.

Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin pour l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Nous dédions ce travail,

A la mémoire de mon défunt père « ABERKANE Boulal Madjid » qui nous a quitté tôt, lui qui aurait bien aimé vivre ce moment avec moi. Je t'aime fort

A nos chers parents à qui nous devons le mérite d'en arriver là. Que Dieu les protège et que la réussite soit à notre portée pour que nous puissions les combler de bonheur. Merci pour votre confiance, amour, encouragements, éducation et fierté

A nos frères et sœurs qui nous ont soutenus et encouragés tout au long de notre parcours, Merci à vous ;

A l'ensemble de nos familles et proches ;

A nos ami(e)s

A l'ensemble de notre promotion 2016

A tous ceux qui nous connaissent et nous aiment.

Yousra et Ramzi

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
CHAPITRE I : <i>LISTERIA</i> ET <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> Erreur ! Signet non défini.	
I.1. Taxonomie	5
I.2. Bactériologie	6
I.2.1. Caractères morphologiques	6
I.2.2. Caractères biochimiques	7
I.2.3. Caractères cultureux	8
I.2.4. Physiologie de <i>Listeria monocytogenes</i>	8
a. Température et croissance.....	8
b. PH (potentiel hydrogène) et croissance	9
c. Activité de l'eau (aw) et croissance	9
d. Pression osmotique (NaCl)	9
I.2.5. Caractères antigéniques	9
a. Sérotypie	9
b. Lysotypie	11
I. 3. Méthodes de détection de <i>Listeria</i>	11
I.3.1. Méthodes microbiologiques	11
I.3.2. Méthodes moléculaires	12
Chapitre II : <i>L. monocytogenes</i> et denrées alimentaires	14
II.1. <i>L. monocytogenes</i> dans les viandes et les produits carnés	16
II.2. <i>L. monocytogenes</i> dans le Poulet	18
II.3. <i>L. monocytogenes</i> dans les produits prêts à consommer (PAM)	18
II. 4. <i>L. monocytogenes</i> dans les produits de pêches	19
II.5. <i>L. monocytogenes</i> dans le lait et les produits laitiers	19
II.5.1. Dans le lait cru	19
II.5.2. Dans les fromages	20
Chapitre III. Pouvoir pathogène.....	21
Mécanismes d'infection et facteurs de virulence	22

CHAPITRE IV : LISTÉRIOSE	24
VI.1. EPIDEMIOLOGIE	25
VI.1.1. Épidémiologie chez les animaux et l'Homme	25
VI.2. Réservoirs	27
VI.3. Mode de transmission	27
VI. 3.1. Chez les ruminants	28
VI.3.2. Chez l'homme	28
a. Origine alimentaire	28
b. Infection nosocomiale	29
VI.3.3. Transmission de l'animal à l'homme	29
VI.4. Facteurs de réceptivité	29
VI.4.1. Facteurs intrinsèques	29
VI.4.2. Facteurs extrinsèques	30
CHAPITRE V : ETUDE CLINIQUE DE LA LISTERIOSE	31
V.1. Maladie chez l'animal	33
V.1.1. Chez les ruminants	33
V.1.2. Chez les oiseaux	33
V.1.3. Chez les autres familles (équidés, suidés, canidés, félidés...) :	34
V.2. Maladie chez l'homme	34
V.2.1. Formes non invasives	37
V.2.2. Formes invasives	37
V.2.2.1. Formes materno-néonatales	37
a. Listériose de la femme enceinte	37
b. Listériose de l'enfant	37
c. Listériose néonatale précoce	38
d. La listériose néonatale tardive	38
V.2.3. Listériose invasive de l'adulte et de l'enfant	38
V.3. Lésions	38
V.3.1. Forme nerveuse	38
V.3.2. Forme abortive	39
V.3.3. Forme septicémique	39
CHAPITRE VI : DIAGNOSTIC	40

VI.1. Diagnostic clinique	41
VI.1.1. Diagnostique épidémiologique	41
VI.1.2. Diagnostic clinique proprement dit	41
VI.1.3. Diagnostic différentiel	41
VI.2. Diagnostic de la Listériose au laboratoire	41
VI.2.1. Diagnostic bactériologique	41
VI.2.1.a. Prélèvements chez la mère	42
VI.2.1.b. Prélèvements chez le nouveau-né	42
VI.2.2. Diagnostic Sérologique	42
CHAPITRES VII : TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE	43
VII.1. Traitement	44
VII.2. Prophylaxie	44
VII.2.1. Prophylaxie chez les animaux	44
a. Prophylaxie sanitaire	44
b. Prophylaxie médicale (vaccins)	44
VII.2.2. Prophylaxie chez l'homme	45
CONCLUSION	46
REFERENCES	48
Résumé	58

Liste des abréviations :

AOC	Appellation origine contrôlée
CAMP	Christie–Atkins–Munch-Peterson
CDC	Center for Disease Control and Prevention
ESST	Encéphalopathies sporadiques subaiguës transmissibles
L.	<i>Listeria</i>
L.m	<i>Listeria monocytogenes</i>
MAN	Mannitol
MDG	α méthyl D.mannoside
PAM	Prêt à manger
PHIL	Public health image library
RHA	Rhamnose
RIB	Ribose
RTE	Ready To Eat
Spp	Espèces
UFC	Unité formant colonie
WHO	World Health Organization
XYL	D-xylose

Liste des tableaux :

N° :	Titre	Page
01	Caractères bactériologiques différenciant les espèces de <i>Listeria</i>	7
02	Caractères antigéniques des sérovars de <i>Listeria</i>	10
03	Différentes méthodes bactériologiques de recherche de <i>L. monocytogenes</i>	12
04	Prévalence de <i>Listeria spp</i> et <i>L. monocytogenes</i> dans différents types de viandes	17
05	Espèces animales affectées par <i>Listeria monocytogenes</i>	26
06	Fréquences des espèces animales affectées	27
07	Tableau récapitulatif des épidémies françaises de plus de 2 cas de 1992 à 2018	36

Liste des figures et schémas :

N° :	Titre	Page
01	Figure N°1: <i>Listeria monocytogenes</i>	6
02	Figure N°2 : le mécanisme de parasitisme de <i>Listeria</i>	22
03	Figure N°3 : Cycle intracellulaire de <i>L. monocytogenes</i> (McMahon, 2018)	23
04	Figure N°4: Physiopathologie de la listériose	35
05	Figure N°5: aspect de placenta maternel	37
06	Figure N°6: atteinte du système nerveux central	39
07	Figure N7: isolement et identification de <i>Listeria</i> à partir du liquide céphalo-rachidien d'un adulte	42

INTRODUCTION

Listeria monocytogenes est considérée comme un danger biologique d'origine alimentaire causant des problèmes sanitaires et économiques majeures. Cette bactérie à l'origine de la contamination de denrées alimentaires et causant la listériose demeure une source de préoccupation importante pour les instances sanitaires et commerciales à l'échelle mondiale.

L. monocytogenes est reconnue depuis plus de trois décennies comme étant l'agent pathogène provoquant la listériose, une infection certainement rare mais souvent à risque majeur sur la vie ; les taux de mortalité peuvent atteindre les 30% chez les personnes atteintes, ils sont largement supérieurs à ceux enregistrés lors de campylobactériose ou salmonellose (Rocourt et Cossart, 1997).

Listeria est très répandue dans l'environnement, elle peut contaminer de nombreux types d'aliments (Anses, 2016). Cette bactérie particulièrement résistante vit et se multiplie dans des milieux salés, sucrés, acides, à faible teneur en eau ou en O₂ et à faible température, elle a la caractéristique de survivre et de résister aux conditions hostiles (Hugas *et al.*, 1998).

Les *Listeria* continuent à préoccuper l'actualité scientifique et médiatique un peu partout dans le monde depuis la mise en évidence de leur transmission par les aliments démontrée au début des années 1980 (Farber et Peterkin, 1991). La dernière épidémie de listériose en Afrique du Sud, qui a été enregistrée en 2017, s'est avérée être la plus grande épidémie de listériose au monde. Au total, 1060 cas ont été signalés pour la période du 1er janvier 2017 à 17 juillet 2018 (Smith *et al.*, 2019).

En Algérie, les seules informations disponibles sur des cas de listérioses humaines, sont celles rapportées par Benallegue et Benhassine, Bellouni en 1990 et 1997, Naim en 1987 et Ramdani *et al.* en 2000. La listériose humaine continue à ne pas figurer dans les priorités de la politique sanitaire en Algérie.

Quelques études relatives à la contamination des denrées alimentaires par *Listeria* en Algérie ont été publiées, elles ont contribué à donner un arrière-plan et un état de lieux sur la contamination de certaines denrées, en particulier les produits laitiers, la viande de volaille et certains aliments prêts à manger (Hamdi *et al.*, 2007; Bouayad et Hamdi, 2012, Bouayad *et*

al., 2015 et Abdellaouiet *al.*, 2020). Mais il reste encore du chemin à faire pour en savoir plus sur la contamination des denrées alimentaires par ce pathogène.

Notre étude s'inscrit dans le cadre d'une étude bibliographique sur la bactérie *Listeria* et l'infection qu'elle cause : la listériose.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. Taxonomie

Listeria est un petit bacille à Gram positif, non sporulé, non capsulé, mésophiles et très répandu dans le milieu extérieur, c'est un germe ubiquitaire par excellence. Le sol, la végétation et les eaux sont des milieux très favorables à sa prolifération et persistance. Il est actuellement admis cette bactérie appartient à la branche phylogénétique des *Clostridium*, voisin des genres *Brochothrix*, *Lactobacillus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* et *Bacillus* (Avril, 2000).

Le genre *Listeria* fait partie de la famille des *Listeriaceae*, l'ordre des Bacillales, Classe III des *Bacilli* et du phylum III des Firmicutes (Bergey's Manuel ; 2001). Dès 1966, la recherche de plus en plus fréquente de *Listeria* dans des niches écologiques variées a conduit à l'isolement de souches atypiques dont l'étude taxonomique a montré qu'il s'agissait bien de nouvelles espèces. Suite aux travaux de Rocourt publiés en 1999, il est admis aujourd'hui, que le genre *Listeria* se définit sur le plan de la taxonomie par :

(i) un G + C % DNA compris entre 36 et 46 %, (ii) un peptidoglycane branché en variation A1 Gamma associé à un type d'acide teichoïque (polyribitol – phosphate), (iii) la présence d'acides lipoteichoïques au niveau de leur paroi (iv) l'absence d'acide mycolique et MK7 (Avril, 2000).

Le genre *Listeria* comptait six espèces dont deux ; *L. ivanovii* et surtout *L. monocytogenes* qui sont responsables d'infections chez l'homme et chez l'animal (Boerlin et al., 1991).

En plus de *Listeria monocytogenes* découverte depuis 1926, *Listeriagrayi* a été découverte en 1966 par Larsen et Seeliger à partir d'une coproculture chez un chinchilla ; cette souche se caractérise par la fermentation du mannitol (Rocourt et al., 2003). *Listeria murrayi* a été découverte en 1971 par Welshimer et Meredith à partir d'une végétation ; une fois encore cette souche se caractérise par la fermentation du mannitol et la réduction des nitrates (Rocourt et al., 2003).

Listeria ivanovii a été isolée en 1984 par le microbiologiste bulgare Ivanov lors d'avortements chez des brebis dans une ferme, cette souche s'est caractérisée par une forte hémolyse, montrant qu'il s'agissait d'un germe pathogène (Berche, 1999).

Listeria innocua a été découverte et isolée en 1981 par Seeliger à partir de l'environnement et de l'intestin de l'homme et des animaux ; cette souche est non hémolytique et non pathogène (Rocourt, 1999). Quant à *Listeria Seeligeri* et *Listeria welshimeri*, elles ont été mises en évidence en 1982, lors des hybridations ADN / ADN (Rocourt, 1999).

Au cours des 10 dernières années, de nouvelles espèces ont été ajoutées au genre *Listeria* : *L.marthii*(Graves *et al.*, 2010),*L.rocourtia*(Leclercq *et al.*, 2010),*L.fleishmannii*(Bertsch *et al.*, 2013) et *L.weihenstephanensis*(Lang Halter *et al.*, 2013),*L. floridensis* , *L. aquatica*,*L. cornellensis* *L. grandensis* et *L. riparia* (den Bakker *et al.*,2014), *L.newyorkensis* et *L. booriae* (Weller *et al.*, 2015),*L. costaricensis* (Núñez-Montero *et al.*,2018),*L. goaensis* (Doijadet *al.*, 2018),*L.thailandensis* (Leclercq *et al.*, 2019) et *L. valentina* (Quereda *et al.*, 2020).

I.2. Bactériologie

I.2.1. Caractères morphologiques

Les *Listeria* sont des bâtonnets Gram+, courts et réguliers de 0,4-0,5 µm de diamètre et 0,5-2 µm de longueur, avec des extrémités arrondies (**Figure N°1**). Quelques cellules peuvent être incurvées. La longueur de la cellule n'est pas corrélée avec la cinétique de croissance (Zaika et Fanelli, 2003). Les cellules sont isolées ou regroupées en courtes chaînettes. La bactérie est non capsulée, non sporulée. Elle est mobile à 20-25°C grâce à la présence des flagelles péritriches, et immobile ou faiblement mobile à 37°C (Zaika et Fanelli, 2003).



Figure N° 1 : *Listeria monocytogenes*(PHIL,2002)

I.2.2. Caractères biochimiques

La caractérisation biochimique de *L. monocytogenes* fait appel aux méthodes classiques d'identification bactérienne : catalase positive, oxydase négatif, β -hémolyse sur gélose au sang, D-xylose négatif, D-mannitol négatif, L-rhamnose positif, Citrate négatif, α -méthyl-D-mannoside positif. Cette bactérie ne possède pas de nitrate réductase, elle fermente le glucose sans production de gaz, elle hydrolyse l'esculine, elle ne produit pas d'indole, ni de H₂S. Elle est uréase négative et non protéolytique (gélatine-), phosphatase alcaline positif. L'arabinose, le lactose, le mélézitose, le saccharose et la dextrine sont tardivement fermentés ou négatifs.

Le xylose, raffinose, inositol, dulcitol, mannitol, adonitol ne sont pas fermentés. *Listeria* donne des résultats positifs en présence de rouge de méthyle et au test Voges-Proskauer. Le catabolisme du glucose emprunte la voie d'Embden-Meyrhopf. En anaérobiose, le produit terminal est l'acide lactique ; en aérobie, apparaissent le pyruvate, l'acétoïne, l'acide lactique.

Les caractères distinctifs des espèces sont représentés dans le **tableau N°1**.

Tableau 1: Caractères biochimiques différenciant les espèces de *Listeria* (Rocourt et Jacquet, 2000)

Espèces	Hémolyse	CAMP test*	CAMP test**	XYL	RHA	MDG	RIB	Man
<i>L. monocytogenes</i>	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>L. ivanovii</i> (<i>subsp ivanovii</i>)	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>L. ivanovii</i> (<i>subsp londoniensis</i>)	+	-	+	+	-	Variable	-	-
<i>L. innocua</i>	-	-	-	-	Variable	+	-	-
<i>L. welshimeri</i>	-	-	-	+	Variable	+	-	-
<i>L. Seeligeri</i>	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>L. grayi</i> - -	-	-	-	-	-	non défini	-	+

* *Staphylococcus aureus*; ** *Rhodococcusequi*; (+) réponse positive; (-) réponse négative RHA: Rhamnose.

XYL: D-xylose; RIB: Ribose; Man: Mannitol; MDG: α methyl D.mannoside

I.2.3. Caractères cultureux

Listeria est une bactérie aéro-anaérobie facultative. Les cultures sont plus abondantes sous une tension réduite en oxygène (O₂) (Doyle, 1988). Elle est mésophile mais avec un comportement souvent psychrotrophe (Djenane *et al.*, 2006). Les colonies de *Listeria* de 24-48 h sur gélose nutritive ont un diamètre de 0,5-1,5 mm ; elles sont arrondies, translucides en goutte de rosée, faiblement convexes à marge entière. Les colonies paraissent gris bleuté par illumination normale et bleu vert par illumination oblique. Les colonies, parfois gluantes, s'émulsifient facilement et peuvent laisser une trace de gélose. Les cultures plus âgées (3-7 jours) sont plus larges avec un diamètre de 3-5 mm avec un centre plus opaque et des formes rugueuses peuvent apparaître. Quelques espèces sont β-hémolytiques sur gélose au sang après 24 heures d'incubation à 37°C, les espèces *L. monocytogenes*, *L. ivanovii* et *L. seeligeri* produisent des colonies entourées d'une zone étroite ou diffuse (selon l'espèce) d'hémolyse de type β (Larpent, 2004).

L'hémolyse est souvent le seul caractère permettant la différenciation entre *L. monocytogenes* et *L. innocua*. Cette propriété hémolytique est intimement liée à la pathogénicité des souches (Rocourt, 1998). Cependant il est important de signaler que parmi les espèces hémolytiques il est établi que *L. seeligeri* ne possède pas de pouvoir pathogène. La culture de cette bactérie sur gélose molle dans un tube, se fait par inoculation par piqûre centrale et incubation à 20°C. La croissance est visible sur toute la hauteur du tube, avec un trouble plus intense à quelques millimètres au-dessous de la surface du milieu ; la mobilité se traduit par une image en parapluie caractéristique (Larpent, 2004).

I.2.4. Physiologie de *Listeria monocytogenes*

a. Température et croissance

La température optimale de croissance de *L. monocytogenes* est comprise entre 30 et 37°C. La bactérie peut même se développer à des températures comprises entre -2°C et +45°C (Augustin, 1999). Comme elle est considérée comme un germe psychrotrophe, *Listeria* possède la faculté de se développer à une température inférieure ou égale à 7°C, hors sa température optimale de croissance. Quelque soient les conditions de cultures, *Listeria spp* survie aux températures de réfrigération comprise entre (+4°C et +5°C) (Ryser et Marth 1999).

L. monocytogenes n'est pas considérée comme une bactérie thermorésistante, elle est rapidement détruite à 60°C. Cependant, elle peut résister à un chauffage à 55°C pendant 30 minutes. Une pasteurisation correcte permet sa destruction (Pagan *et al.*, 1997).

À température de réfrigération (+ 4°C) *L. monocytogenes* se conserve mieux qu'à d'autre température (**Larpent, 2000**). Cette propriété pose problème en hygiène alimentaire, pour qui le froid est un moyen principal de stabilisation des denrées.

b. PH (potentiel hydrogène) et croissance

L. monocytogenes se multiplie entre un pH de 4,6 et un pH de 9,6 avec un optimum à pH =7,1 à l'optimum thermique (**Pearson et Marth, 1990**).

Elle peut toutefois survivre pendant de très longues périodes à des pH proches de 4, c'est le cas dans les ensilages de maïs sans que l'on connaisse l'origine génétique ou adaptative du phénomène (**Carrasco et al., 2006**).

La croissance de *L. monocytogenes* à des pH bas est directement liée à la température, elle survit pendant 11 jours avec un pH de 3,6-3,7 à 8°C et un peu plus de 2 jours avec un pH de 3,6-3,7 à 37°C (**Larpent, 1995**).

c. Activité de l'eau (aw) et croissance

Listeria se développe à un optimum d'aw de 0,97, mais peut se développer à 0,943. Une aw inférieur à 0,932 ne semble pas permettre la croissance de la bactérie (**Skovgaard, 1988**). Cependant la bactérie survit au moins 132 jours à 4°C en milieu "Trypticase Soy Agar" avec 25% de Chlorure de Sodium (NaCl), et une aw de 0.83. Il a été observé que *L. monocytogenes* peut survivre pendant au moins 84 jours à 4°C dans un salami fermenté dont l'aw est de 0.79-0.86 (**Johnson, 1988**).

d. Pression osmotique (NaCl)

L. monocytogenes ne se développe pas généralement dans les solutions contenant plus de 10% à 11% de NaCl. Toutefois, des isolats peuvent survivre dans des saumures de fromages contenant 13 à 14% de NaCl (**Farber et al., 1992**).

I.2.5. Caractères antigéniques

a. Sérotypie :

Le genre *Listeria* comprend 15 antigènes somatiques (I à XV), et 5 antigènes flagellaires (A à E). La combinaison de ces différents antigènes dans une même bactérie permet d'identifier 17 sérovars (**Larpent, 2004**). Ces derniers sont rapportés dans le **tableau N°2**.

Tableau 2 : Caractères antigéniques des sérovars de *Listeria* (Larpent, 2004).

Espèces	Sérovars	Antigènes Somatiques	Antigènes Flagellaires
<i>Listeria monocytogenes</i>	1/2a	I II (III)	A B
	1/2b	I II (III)	A B C
	1/2c	I II (III)	B D
	3a	II (III)	A B
	3b	II (III) IV (XII XIII)	A B C
	3c	II (III) IV (XII XIII)	A B C
	4a		B D
	4ab	(III) (V) VIII IX	A B C
	4b	(III) V VI VIII IX X	A B C
	4c	(III) V VI	A B C
	4d	(III) V VII	A B C
	4c	(III) (V) VI VIII	A B C
	7	(III) V VI (VIII) IX (III) XII XIII	A B C
	<i>Listeria ivanovii</i>	5	(III) V VI (VIII) X
<i>Listeria innocua</i>	6a	(III) V (VI) (VII) (IX)	A B C
	6b	XV	A B C
	4ab	(III) (V) (VI) (VII) IX X XI (III) V VI VII IX X	A B C
<i>Listeria welshimeri</i>	1/2b	I II (III)	A B C
	4c	(III) V VII	
	6a	(III) V (VI) (VII) (IX)	
	6b	XV (III) (VII) IX X	
<i>Listeria seeligeri</i>	1/2a	I II (III)	A B
	1/2b	I II (III)	A B C
	1/2c	I II (III)	B C D
	4b	(III) V VI	A B C
	4c	(III) V VII	A B C
	4d	(III) (V) VI VIII	A B C
	6b	(III) (V) (VI) (VII) IX X XI	A B C
<i>Listeria grayi subsp. grayi</i>		(III) XII XIV (IV)	E
<i>Listeria grayi subsp. grayi</i>		(V) XII XIV	E

b. Lysotypie

La lysotypie a été développée pour pallier aux insuffisances de la sérotypie, elle permet en cas de listériose épidémique l'identification de la souche responsable de l'infection. Cette technique de laboratoire qui permet de différencier des souches bactériennes de même espèce en fonction de leur sensibilité particulière à certains bactériophages (**Audurier, 1984**).

I. 3. Méthodes de détection de *Listeria* :

I.3.1. Méthodes microbiologiques :

Dès 1966, les propriétés psychrophiles de *Listeria* ont été utilisées pour développer la première méthode de détection, qui comprenait un enrichissement sélectif à +4°C pendant plusieurs semaines. Bien que ces méthodes soient efficaces, elles ne sont plus utilisées en routine compte tenu du temps nécessaire pour obtenir des résultats (**Lebres, 2006**). *Listeria* est généralement présente dans les aliments en faible quantité, pour augmenter les chances de l'isoler, il est nécessaire de passer par une étape d'enrichissement.

Plusieurs milieux d'enrichissement sont composés d'une variété de substances sélectives inhibant la flore associée, comme le tellurite de potassium, le jaune d'acridine, le chlorure de lithium, l'alcool phénéthylque, la triflavine, l'acétate de thallium, la colistine, l'acide nalidixique, la polymyxine B, le moxalactame, ceftazidime, cycloheximide, céphalosporine, céfotétan et fosfomycine (**Donnelly, 1999**).

Actuellement, il existe plusieurs méthodes différentes selon les matrices alimentaires et/ou les pays (**Tableau n°3**).

Toutes ces méthodes nécessitent les trois étapes suivantes :

- Une étape d'enrichissement
- Un isolement sur des milieux sélectifs.
- Une identification biochimique.

Tableau n°3 : Différentes méthodes bactériologiques de recherche de *L. monocytogenes* (Larpent, 2004).

Méthodes	AFNOR V08- 055	FIL	FDA	USDA
Applications	Tous les aliments	Laits et Produits laitiers	Laits et Produits laitiers	Viandes et Produits carnés
Enrichissement primaire	Fraser 24 H à 30°C	LEB 48 H à 30°C	LEB 24 / 48 H à 30°C	UVM 24 H à 30°C
Enrichissement secondaire	Fraser 24 / 48 H à 37°C	–	–	Fraser 24 H à 30°C
Isolement	PALCAM 24 / 48 H à 37°C	Oxford 48 H à 37°C	MMA 48 H à 30°C	Oxford Modifié 24 H à 30°C
Rapidité	2 à 5 jours	4 jours	2 à 4 jours	3 à 4 jours

FIL : Fédération Internationale Laitière.

FDA : Food and Drug Administration (Etats-Unis)

USDA: United States Department of Agriculture (Etats-Unis).

LEB : Listeria Enrichment Broth

UVM : Milieu proposé par l'Université du Vermont. (Etats-Unis)

MMA : Milieu Modifié de Mc Bride

I.3.2. Méthodes moléculaires :

Actuellement les principales techniques utilisées sont :

- Le séquençage,
- Le Southern blot,
- Le dot blot,
- L'amplification de la cible selon le principe de la PCR (Polymerase Chain Reaction) ou de l'amplification du signal (ADN branché).

Chaque technique comporte différentes étapes, divisées en trois phases principales :

- La préparation de l'échantillon pour l'extraction et la purification de l'ADN ou de l'ARN par les procédés chimiques, électriques, thermiques ou mécaniques.

- Les réactions de synthèse d'ADN (PCR, séquençage) et/ou d'hybridation par une sonde (dot blot, Southern blot) qui s'appliquent à l'ADN purifié.

- La révélation ou la détection enfin par des réactions de chimioluminescence, de fluorescence, de colorimétrie ou de radioactivité.

En médecine et en bactériologie alimentaire, ces technologies présentent des avantages, tels que la spécificité, la sensibilité et la rapidité, mais présentent également des inconvénients, notamment dans le secteur agroalimentaire, car la plupart des matrices alimentaires (comme le lait cru et ses dérivés) sont généralement sévèrement contaminés et peuvent contenir des substances pouvant induire une inhibition des réactions d'amplification génique, en particulier des inhibiteurs de la Taq-polymérase. Parmi ces lacunes, nous énumérerons également la possibilité d'utiliser ces techniques pour obtenir des faux positifs, car il faut signaler que les bactéries détectées peuvent exister dans les aliments sous trois états différents, vivant et cultivable, vivant mais incultivable et mort (**Feng, 1997 ; Herman, 1997**).

Chapitre II : *L. monocytogenes* et denrées alimentaires

Chaque année, à cause des aliments contaminés, environ 600 millions de personnes tombent malades et 420 000 d'entre elles perdent la vie (**WHO, 2020**). La consommation d'aliments d'origine animale tels que les produits laitiers ou la viande ainsi que les produits prêts à consommer sont considérés comme une source importante d'agents pathogènes, *Listeria Monocytogenes* est considérée comme une cause importante de maladies graves chez les humains et les animaux (**Shamloo et al., 2019**). Bien que la maladie se manifeste elle-même avec une fièvre légère dans la plupart des cas, elle peut également se présenter sous forme de listériose systémique avec des symptômes plus sévères, des taux élevés d'hospitalisation et de mortalité. En général, la fréquence de la listériose dans la population reste faible, malgré la large distribution du microorganisme dans l'environnement et la fréquence relativement élevée d'isolement dans les aliments.

La survenue de listériose systémique est plus importante dans les groupes vulnérables tels que les femmes enceintes, les personnes âgées et les individus immunodéprimés (**Buchanan et al., 2017**). *L. monocytogenes* possède une grande diversité de mécanismes de réponse physiologique qui s'adaptent à différentes conditions de stress, elle peut survivre et se reproduire dans différentes conditions environnementales. Le refroidissement, un pH bas et une concentration élevée en sel amènent le pathogène à surmonter les barrières de protection et de sécurité des aliments et deviennent une menace potentielle pour la santé humaine (**Gandhi et Chikindas, 2007**).

L. monocytogenes isolé des installations alimentaires et de transformation peut développer une résistance à de nombreux antibiotiques. En outre, l'excroissance et la propagation de la résistance parmi les dangers d'origine alimentaire aux désinfectants utilisés par l'industrie alimentaire est également une préoccupation. Quel que soit le désinfectant utilisé, les procédures standard telles que le contrôle de ce micro-organisme, le nettoyage, le dégraissage et la désinfection doivent être strictement suivies (**Karina et Victoria, 2015**).

Listeria contamine l'homme principalement par voie alimentaire (produits laitiers - notamment fromage au lait cru - certaines charcuteries, fruits de mer, légumes, etc.). *Listeria* est omniprésente, elle peut être trouvée dans toutes les catégories d'aliments (**Larpen, 2004; Jalali et Abedi, 2008**).

De la ferme au point de vente, le lait et les produits laitiers font partie des aliments les plus réglementés. Ils sont également considérés comme la principale cause de listériose chez

l'homme, notamment lors des épidémies déclarées en Suisse et aux États-Unis (**Linnan et al., 1988**). Cependant, les dernières recherches ont montré que les produits prêts à manger (PAM) ont les taux de contamination les plus élevés (toasts à la viande, hot-dogs, salade de jambon/poulet et saucisses) (**Meier et Lopez, 2001**).

II.1. *L. monocytogenes* dans les viandes et les produits carnés :

L'impact des produits carnés sur les cas de listériose a été déterminé dès 1987 (**McLauchlin et al., 1991**), le premier cas de listériose humaine liée à la consommation de poulet a été rapporté en 1988 en Angleterre (**Kerr et al., 1988**). Depuis cette date l'intérêt des scientifiques pour ces aliments s'est considérablement accru. Les produits carnés les plus souvent impliqués dans des cas de listériose sont les produits de charcuterie contaminés. Les produits à base de viande sont souvent contaminés par *Listeria monocytogenes*, le taux de contamination est d'environ 15% (**Goulet et Pierre, 2004**). *Listeria monocytogenes* est isolée de la viande crue de différentes espèces animales (bovins, ovins, caprins, chevaux, porcins et volailles). Le taux de contamination de la viande blanche ou de la viande rouge varie considérablement selon l'auteur et pays / région où l'enquête a été menée (**Tableau 5**) (**Bouayad, 2013**).

Tableau n° 4 : Prévalence de *Listeria* spp et *L. monocytogenes* dans différents types de viandes (Bouayad, 2013)

Type de viande	Lieu du prélèvement	Prévalence (%) SppL.m	Nombre d'échantillons	Pays	Références
Carcasse de poulet (peau)	Abattoir	37 23	90	USA	Bailey <i>et al.</i> (1989)
Carcasse de poulet (peau)	Détail	95 15	100	Espagne	Capita <i>et al.</i> (2001)
Carcasse de poulet	Abattoirs	41 50	150	Norvège	Rørvik <i>et al.</i> (2003)
Chickencuts	Fabrication	31 51	95	Norvège	Rørvik <i>et al.</i> (2003)
Chickencuts	Détail	62	61	Finlande	Miettinen <i>et al.</i> (2001)
Carcasse de volaille	Détail	4,5 0	66	Iran	Jalai et Abedi (2008)
Bœuf frais	Détail	15,7 2,6	38	Iran	Jalai et Abedi (2008)
Poulet cru	Détail	60	15	Portugal	Mena <i>et al.</i> (2004)
Viande de dinde	Détail	14	21	Autriche	Mayrhofer <i>et al.</i> (2004)
Viande de poulet	Détail	23	89	Autriche	Mayrhofer <i>et al.</i> (2004)
Carcasses poulet frais	Détail	18	66	Afrique du sud	Van Nierop <i>et al.</i> (2005)
Carcasses poulet congelé	Détail	21	23	Afrique du sud	Van Nierop <i>et al.</i> (2005)
Poulet cu	Détail	8,94	235	Chine	Shi <i>et al.</i> (2010)
Poulet cru	Détail	48 18	80	Irlande du nord	Soultos <i>et al.</i> (2003)
Bœuf haché	Détail	77 16,4	61	Maroc	El Marrakchi <i>et al.</i> (1998)
Poulet cru	Détail	5	60	Serbie	Trajkovic Pavlovic <i>et al.</i> (2007)
Viande de bœuf	Détail	26,67 16, 67	30	Taiwan	Yan <i>et al.</i> (2012)
Viande fraîche de bœuf	Détail	5,83	113	Algérie	Aba, 2009
Viande fraîche ovine	Détail	6,66	112	Algérie	Aba, 2009

II.2. *L. monocytogenes* dans le Poulet :

La présence de *Listeria* dans le poulet est documentée dans de nombreux pays et sa prévalence est souvent plus importante que celle retrouvée dans les viandes rouges. Les chercheurs rapportent que les taux de contamination des surfaces de carcasses de poulet de chair sont de 37,8% pour *Listeria spp* , et 23,3% pour *L. monocytogenes* (**Bailey et al., 1989**).

Entre 1988 et 1989, (**Genigeorgis et al.1989**) réalisent deux grandes enquêtes qui concernent la présence de *Listeria* dans le poulet frais et ou semi congelé dans les abattoirs et le commerce du détail, ces enquêtes aboutissent à une prévalence de *L. monocytogenes* de 12,5%, 16% et 15% respectivement dans les ailes fraîches, les cuisses fraîches et du foie frais de poulet, par contre le taux de contamination de ces produits à l'état semi-congelé n'est que de 10% pour les trois produits , ils ont aussi confirmé la capacité de *Listeria* à survivre dans le poulet cru semi congelé.

La contamination des carcasses ou des autres produits prédécoupés (cuisses, blanc, ailes..) surviendrait surtout lors des dernières étapes de transformation avant l'emballage (**Genigeorgis et al., 1989**).

II.3. *L. monocytogenes* dans les produits prêts à consommer (PAM) :

La viande crue et mal cuite est la principale source de contamination après transformation. Il est indiqué que les hot-dogs, les produits de charcuterie et de volaille sont responsables d'épidémies majeures aux États-Unis (**Lianou et Sofos, 2007**). En Turquie, (**İşleyici et al. 2019**) ont analysé 290 échantillons de boulettes de viande prêtes à l'emploi. Ils ont déclaré que 32 (11,04%) de ces échantillons étaient contaminés par *L. monocytogenes*. (**Di Pinto et al., 2010**) ont détecté *L. monocytogenes* dans 23 (20,5%) des 112 échantillons de salami tranché emballés sous vide prélevés dans des supermarchés en Italie. Cependant, la présence de *L. monocytogenes* est moins fréquente dans les produits carnés fermentés (**Büyükünal et al 2016**) ont déterminé la présence de *L. monocytogenes* dans 132 échantillons de saucisses et 66 échantillons de bacon collectés auprès de points de vente au détail et de producteurs en Turquie, dans cette étude, la prévalence de *L. monocytogenes* enregistrée était de 2% .

En 2018 est survenue en Afrique du Sud la plus grave épidémie rapportée à ce jour, avec plus de 1000 patients infectés, dont plus de 40% de nouveau-nés. La source de contamination identifiée était une saucisse de fabrication industrielle très largement distribuée dans tout le pays (**Institut Pasteur, 2018**).

II. 4. *L. monocytogenes* dans les produits de pêches :

Il est précisé que les cas de *L. monocytogenes* liés aux fruits de mer sont sporadiques ou sous forme de petites épidémies. On rapporte souvent que les éclosions de listériose sont associées à la consommation de truite arc-en-ciel fumée à froid (**Lianou et al., 2007**). En Espagne, *L. monocytogenes* a été détectée dans 6,6% de 60 filets de truite arc-en-ciel fumés à chaud (**Acargil, 2015**). Bien que les produits de poisson fumés à froid soient plus contaminés que les produits de poisson fumés à chaud, la contamination post-traitement peut entraîner une multiplication rapide du pathogène en fonction de la température de stockage.

Loncarevic et al. (1996) ont détecté la concentration la plus élevée de *L. monocytogenes* dans les échantillons de truites arc-en-ciel fumées à chaud parmi les échantillons de poissons prélevés sur les marchés suédois. Dans une étude menée aux États-Unis entre 2000-2001, il a été constaté que la prévalence de contamination des salades aux fruits de mer conditionnées par les producteurs (1,4%) était inférieure à celles conditionnées au point de vente (6,9%) (**Gombas et al., 2003**).

II.5. *L. monocytogenes* dans le lait et les produits laitiers :

La présence de *L. monocytogenes* liée à des éclosions de listériose a été signalée dans divers produits laitiers, en particulier le lait pasteurisé, le lait au chocolat, le fromage à pâte molle et le beurre. L'utilisation du lait cru dans la fabrication de fromage demeure une source probable de contamination par *Listeria* de ce dernier. (**Altun, 2017**) a constaté que 4 des 88 échantillons de lait de chèvre cru étaient contaminés par de *Listeria* spp. (4,5%) dont 2, 3% étaient des *L. monocytogenes*. Dans une autre étude menée sur 110 lait cru et produits laitiers à Ankara, la présence de *L. monocytogenes* a été observée dans 4,6% des échantillons (**Şanlıbaba et al., 2018**) L'application de procédés de pasteurisation normaux est suffisante pour éliminer l'apparition de *L. monocytogenes* dans le lait. Sa présence dans les produits entièrement pasteurisés est due à une contamination post-traitement.

II.5.1. Dans le lait cru :

Le lait qui est un excellent milieu de culture pour tous les micro-organismes y compris *Listeria monocytogenes*, grâce à sa composition physico-chimique. Il faut noter que la contamination du lait cru peut se produire pendant toutes les étapes de collecte, de plus aucun traitement n'est effectué (**Portalier, 2002**).

Deux sources de contamination du lait cru par *Listeria monocytogenes* ont été rapportées : la première source étant d'origine intra-mammaire, essentiellement lors de mammites sub-

cliniques ; et la deuxième est due aux facteurs extra-mammaires représentés par les ensilages, la mauvaise hygiène des étables et enfin les bouses de vaches (**Menard et Serieys, 1993**).

En Algérie, les travaux que nous avons retrouvés montrent des taux de contamination des laits crus par *Listeria monocytogenes* sont de l'ordre de 0,19 à 2,61% (**Bellouni, 1990 ; Lebres, 2002 ; Hamdi et al., 2007**).

II.5.2. Dans les fromages :

Partout dans le monde, Plusieurs types de fromages, notamment les fromages à pâte molle (Brie de Meaux, Camembert) sont responsables des cas sporadiques et épidémiques de listériose humaine, comme en Suisse, en France et aux États-Unis. En France, en 1995, 14 cas de listériose ont été causés par la consommation de fromage à pâte molle et en 1997, 35 cas de listériose ont été causés par la consommation de fromage brie (**Bille, 1989 ; Linnan et al., 1988 ; Goulet et al., 1995**). En 2012, 4 personnes aux États-Unis sont décédées après avoir mangé du fromage ricotta contaminé par *Listeria monocytogenes*. En juillet 2013, une épidémie causée par le fromage fermier a infecté 5 personnes, entraînant 1 décès et une fausse couche d'une femme enceinte (**CDC, 2013**). L'incidence de *Listeria monocytogenes* dans le fromage varie d'une recherche à l'autre. Selon **Jouve (1996)**, la fréquence de contamination varie entre 0,5% et 10% de l'échantillon testé.

Chapitre III. Pouvoir pathogène

Mécanismes d'infection et facteurs de virulence :

Le parasitisme intracellulaire de *Listeria monocytogenes* est un mécanisme clé de pathogénicité (**Figure N°2**), ce qui explique le caractère invasif de la bactérie et sa capacité à se propager rapidement. Le cycle de réplication intracellulaire se déroule en plusieurs étapes : les bactéries entrent d'abord en contact étroit avec la cellule hôte, grâce à une protéine de 80 KDa appelée l'**internaline**, codée par le gène chromosomique *inlA* (**Gaillard et al., 1991**).

Les bactéries interagissent avec les récepteurs de la **E-cadhérine** présents sur les cellules infectées (**Mengaud et al. 1996**). Ce processus est similaire à la phagocytose. Le gène adjacent à *inlA* est appelé *inlB*, il code pour une protéine de surface qui coopère avec l'Internaline pour favoriser l'entrée intracellulaire dans les hépatocytes (**Dramis et al., 1995**).

Le mouvement intracellulaire de *Listeria monocytogenes* induit par la protéine ActA provoque la propagation de la bactérie aux cellules voisines, où elles sont entourées d'une membrane plasmique bicellulaire (**Figure N°3**). L'échappement de cette nouvelle vacuole est dû à la production d'une nouvelle phospholipase : la phosphatidyl-choline (**GEOFFROY et al., 1991**).

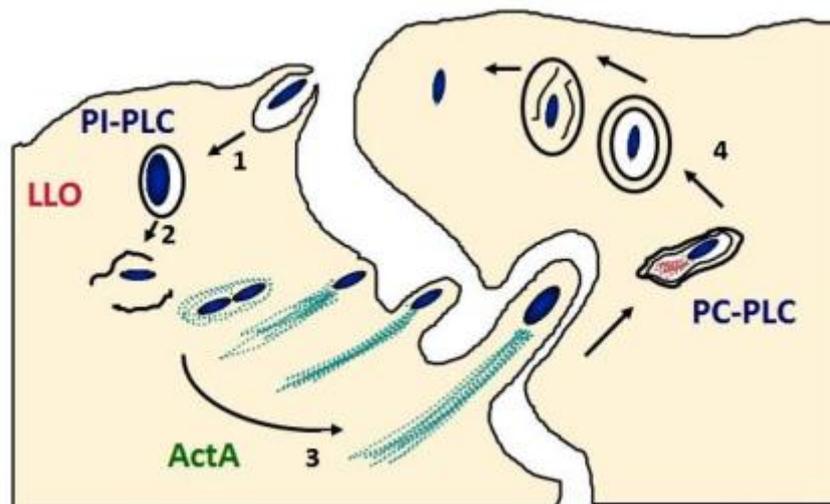


Figure N°2 : le mécanisme de parasitisme de listeria

Chez les ruminants, les deux espèces pathogènes sont *L. monocytogenes* et *L. ivanovii*. Chez les autres espèces animales et chez l'homme, seule *L. monocytogenes* est vraiment importante. Quelques infections, dues aux autres espèces du genre *Listeria* sont décrites : *L. innocua* (méningo-encéphalites du mouton), *L. ivanovii* (bactériémies chez des patients infectés par le virus HIV et chez des patients alcooliques ou drogués), *L. seeligeri*

(méningite purulente), *L. grayi* (isolée du sang d'une femme atteinte d'une maladie de Hodgkin (**Euzéby, 2000**)).

Chez l'homme, l'infection commence par l'ingestion d'aliments contaminés, puis *Listeria* doit traverser la barrière gastrique, ensuite la paroi intestinale et pénétrer dans la circulation sanguine et se propager au système nerveux central ou au placenta. On sait peu de choses sur le mécanisme moléculaire de *Listeria* traversant la barrière intestinale, mais de nouvelles recherches ont conduit à de nombreuses découvertes qui ont commencé à clarifier ce phénomène. Par conséquent, le tube digestif est le principal point d'entrée de *Listeria*. Les bactéries pénètrent dans les cellules puis dans le sang ; elles sont capturées par les phagocytes dans le foie et la rate, où elles se multiplient et envahissent le parenchyme environnant.

Le pouvoir pathogène remarquable de *Listeria monocytogenes*, est lié à sa capacité de dissémination à l'intérieur des différentes cellules en traversant les trois barrières principales de l'hôte: la barrière intestinale, la barrière du sang-cerveau et la barrière placentaire (**Farber et Peterkin, 1991**).

Elle peut aussi envahir de nombreuses autres cellules de l'hôte infecté notamment les entérocytes, les fibroblastes, les hépatocytes et les cellules endothéliales dans lesquelles elle peut s'y multiplier, ce qui cause des formes cliniques différentes de la listériose (**Berche, 1999**)

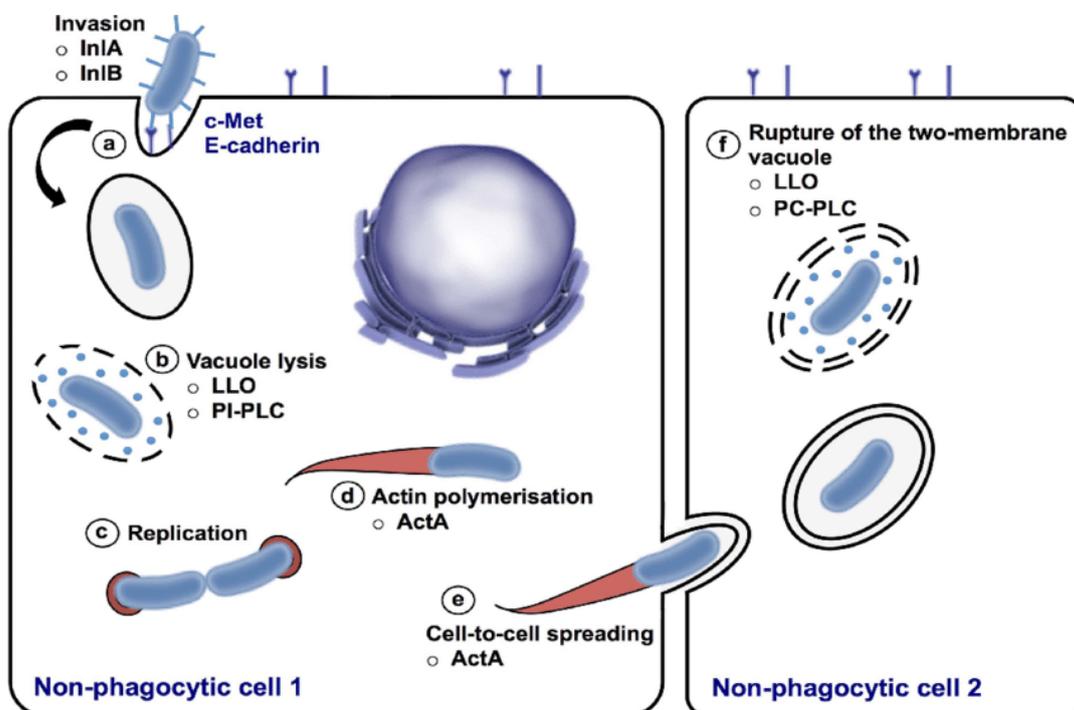


Figure N°3 : Cycle intracellulaire de *L. monocytogenes* (McMahon, 2018)

CHAPITRE IV : LISTÉRIOSE

VI.1. EPIDEMIOLOGIE :

VI.1.1. Épidémiologie chez les animaux et l'Homme :

La listériose est une maladie rare mais mortelle, c'est une maladie zoonotique qui peut infecter les humains et les animaux (**Hof, 2003**). Elle évolue sous forme de cas sporadiques, de cas groupés, voire de petites épidémies favorisées par la large distribution des produits alimentaires contaminés par *Listeria monocytogenes*, en particulier dans les pays industrialisés avec une agriculture intensive ou semi-intensive. Les espèces les plus touchées (**Tableau N°3**) sont les ovins, puis les caprins et les bovins, qui peuvent être élevés alternativement dans les prés et les bergeries (**Veronique, 2001**). *L. monocytogenes* est retrouvée dans les végétaux en décomposition, les sols, l'eau et la flore fécale de nombreux mammifères. Il s'agit d'une cause importante de zoonose chez les ruminants, chez qui l'infection se perpétue par cycle féco-oral. Des facteurs de risques supplémentaires se retrouvent chez les animaux soumis à des régimes à base d'ensilage, dans ce cas de figure, l'affection peut devenir endémique dans une exploitation avec une importante mortalité.

Le risque augmente aussi chez les animaux qui pâturent sur des sols constamment retournés par des micros-mammifères sauvages (taupes, campagnols, rats, etc.) (**AFSSA, 2000**)

Chez l'humain, l'infection est presque toujours acquise à travers la nourriture, par les produits laitiers, les œufs ou la viande ainsi que par les fruits, les légumes et les denrées alimentaires préparées, par contamination externe (**Pasquier et Chuard, 2017**).

Chez les vétérinaires et agriculteurs, nous pouvons observer des infections directes par contacts réguliers avec les animaux infectés, comme lors de mises-bas. Une autre voie d'infection classique est la transmission materno-fœtale chez la femme enceinte infectée. D'autres modalités d'infection interhumaine sont très rares, avec quelques cas rapportés d'infections nosocomiales croisées en néonatalogie (**Doumenc, 2015**). Les infections humaines se manifestent majoritairement sous forme de cas sporadiques ou, plus rarement, dans le contexte d'épidémies liées à un aliment contaminé. La listériose est une infection plutôt rare, mais dont la mortalité sans traitement adéquat est élevée, estimée à 20-30 % (**Pasquier et Chuard, 2017**).

Tableau N°5 : Espèces animales affectées par *Listeria monocytogenes*

Espèces animales	Formes cliniques	Epidémiologie
Bovins Ovins Caprins	Formes cliniques	Maladies endémiques ou sporadiques dans les troupeaux
Ruminants sauvages : chevreuils, lames, buffles	Formes cliniques plus rares	
Rongeurs : rat, souris, cobayes ...	Formes cliniques + porteurs sains	Formes sporadiques enzootiques
Lagomorphes : lapins, lièvres	Formes cliniques	Cas sporadiques dans les élevages
Oiseaux : volailles, poules, dindon, oie ...	Formes cliniques + porteurs sains	Cas sporadiques dans les élevages
Équins, baudet	Formes cliniques plus rares	Rares cas dans les élevages
Carnivores domestiques et carnivores sauvages	Formes cliniques très rare + porteurs sain	
Porcins	Formes cliniques plus rares mais surtout porteurs sains	Rares cas dans les élevages
Poissons : carpes, tanche, truite	Formes cliniques	Cas sporadiques dans les étages

Les investigations épidémiologiques ont montré que la listériose affecte la plupart des espèces animales, mais la sensibilité de ces animaux est variable (**Tableau N6**).

Tableau 6 : fréquences des espèces animales affectées (SCHOOP, 1962).

Animaux domestiques		Animaux sauvages	
Espèces	Fréquence	Espèces	Fréquence
Vache	++	Chevreuril	+
Mouton	++	Lièvre	+
Chèvre	+	Rat	+
Cheval	+	Campagnol	+
Porc	+	Renard	+
Chien	+	Vison	+
Chat	+	Faisan	+
Poule	+++	Carpe	+
Dindon	+		

Cas sporadiques + Enzooties rare ++ Enzooties fréquentes +++

VI.2. Réservoirs :

Les bactéries du genre *Listeria* sont omniprésentes, et leurs réservoirs de stockage sont essentiellement environnementaux : végétaux, ensilage, eau, eaux usées, fumier animal. Les mammifères domestiques sont le plus souvent infectés par l'ensilage ou le foin de mauvaise qualité. Chez l'homme, la fréquence des porteurs asymptomatiques est estimée à 5 %, ceux-ci participent probablement à la dissémination de *L. monocytogenes* (**Lambert et Kayal, 2019**).

L'infection à *Listeria monocytogenes* se produit principalement suite à l'ingestion d'aliments contaminés. La contamination des aliments peut survenir à toutes les étapes de la chaîne alimentaire, qu'il s'agisse des matières premières, de la transformation des aliments, de la logistique, de la distribution, et même des consommateurs (réfrigérateurs) (**Camargo et al., 2017**).

VI.3. Mode de transmission :

L'ingestion d'aliments contaminés par *L. monocytogenes* est le mode de contamination le plus fréquent chez l'homme. Sa capacité à se développer aux températures de réfrigération associée au développement de la chaîne du froid (entrepôts frigorifiques industriels, réfrigérateurs ménagers) favorise sa dissémination. L'inhalation et le contact direct sont des contaminations secondaires beaucoup plus rares.

La contamination directe peut se faire par :

- Transmission de la mère au fœtus par voie digestive ou respiratoire (infection amniotique, aspiration de germes situés dans le col ou le vagin).
- Transmission par contact (contamination d'un fermier au cours d'un vêlage).

Cependant la listériose cutanée est rare (**Bercheet al. 2000**).

La contamination indirecte :

- par l'intermédiaire d'un vecteur inanimé comme les produits alimentaires : il s'agit alors d'une contamination par voie digestive à l'origine de cas sporadiques ou épidémiques chez l'homme.

VI. 3.1. Chez les ruminants :

Tous les cas de listériose enregistrés chez les animaux ont une origine alimentaire en premier lieu, mais la contamination par l'environnement notamment par l'air, les poussières, les boues et les sols reste toujours possible. L'ingestion d'ensilage lui-même contaminé par le sol reste la principale source de contamination des animaux. Les ensilages d'herbe ou de maïs mal conduits, avec des pH supérieurs à 5,5 permettent la multiplication de *L. monocytogenes* (**Goret et Joubert, 1976**). Certains auteurs montrent que des ensilages fortement contaminés, sont à l'origine d'une contamination massive des animaux par voie alimentaire qui peuvent ainsi devenir porteur sain et excréter *L. monocytogenes* par différentes voies (bouses et laits) sans présenter aucun signe clinique de maladie. Les sites d'hébergements préférentiels des *Listeria* lors de portage sain sont par ordre d'importance : le tractus gastro-intestinal, le tractus génital, la mamelle et le rhinopharynx.

VI.3.2. Chez l'homme :

a. Origine alimentaire

Il a été déterminé que l'ingestion d'aliments contaminés par *Listeria monocytogenes* est la forme de contamination la plus courante chez l'homme. Cette contamination n'a été confirmée qu'après l'épidémie de choux au Canada en 1981 (**Schlechet al., 1983**). D'autres aliments ont été à l'origine d'épidémies graves à l'instar du lait, du fromage et de la charcuterie.

Cependant, en raison de sa nature ubiquiste et de sa résistance au froid, *Listeria monocytogenes* est isolée de la plupart des aliments destinés à la consommation humaine (**Farber et Peterkin, 1991**). Malgré les nombreuses études, la dose infectieuse minimale n'est toujours pas connue, bien que les dénombrements effectués sur le produit à l'origine de cas cliniques de listériose indiquent que dans 90 % des cas, la dose est supérieure à 100 UFC/g/ml (**Farber et Peterkin, 1991 ; AFSSA, 2000**).

D'autres voies sont suspectées mais non prouvées (**Gray et Killinger, 1966**), notamment les voies respiratoires supérieures (angine, pharyngite, infection grippale). La présence de listériose cutanée dans les professions à risque (vétérinaires, éleveurs) indique que dans ce cas, la contamination est directe lors de la manipulation d'animaux infectés (**AFSSA, 2000**).

b. Infection nosocomiale :

Les infections nosocomiales sont signalées dans les maternités suite à des contaminations entre nouveau-nés, par le biais de la mère, des équipes médicales, par les locaux ou par le matériel. La contamination de nouveau-nés en bonne santé par des nouveau-nés atteints de listériose a déjà été décrite. L'utilisation de thermomètres souillés par le méconium des enfants malades a été pointé du doigt comme étant à l'origine de cette transmission (**Mclauchlinet al., 1998**).

VI.3.3. Transmission de l'animal à l'homme :

Cette de transmission peut être directe par un contact avec l'animal infecté, ou indirecte par le biais des sécrétions et / ou excréments, les membranes fœtales et les fèces des animaux. Cependant, elle n'est que rarement décrite (**Anonyme, 1991**). Des infections des voies respiratoires supérieures, ainsi que des lésions cutanées sont signalées chez des personnes exerçant des métiers à risque tels que vétérinaires et éleveurs, ce qui laisserait penser qu'il y a eu contamination directe lors de manipulation (**AFSSA, 2000**).

VI.4. Facteurs de réceptivité :

VI.4.1. Facteurs intrinsèques :

- Espèce : si de nombreuses espèces sont sensibles à la listériose, certaines le sont plus que d'autres. Citons, par ordre de sensibilité décroissante le mouton, le bœuf, la chèvre, la poule, les rongeurs. Il faut noter qu'en général, une seule espèce est touchée par la maladie dans une même exploitation (**Lecoanet, 1973**).
- Sexe : la réceptivité est variable avec le sexe du fait du tropisme de *L. monocytogenes* pour la sphère génitale Femelle. Les avortements peuvent d'ailleurs constituer le seul symptôme de la maladie.
- Age : il est curieux de constater qu'une enzootie listérienne à l'intérieur d'une exploitation frappe un fort pourcentage de jeunes, ou un fort pourcentage d'adultes, mais il y a rarement un équilibre jeunes-adultes.

VI.4.2. Facteurs extrinsèques : prédisposant ou déclenchant.

- La saison exerce une action certaine : la maladie est plus fréquemment décelée à mesure que l'hiver avance et au moment où les animaux sont mis à la nourriture sèche.
- Les stress et les sollicitations immunologiques relatives aux campagnes annuelles des prophylaxies ont été incriminés dans le déclenchement de la maladie.
- La gestation offrirait un terrain favorable grâce à son effet immunodépressif.
- Les maladies intercurrentes, infectieuses ou parasitaires, augmenteraient la réceptivité des animaux à la listériose. Ont été incriminées : salmonellose, maladie d'Aujeszky, maladie de Newcastle, œstrose ovine et parasitisme gastro-intestinal.
- L'alimentation : son influence est indéniable. L'ensilage, et en particulier celui de maïs, représente-t-il une source de *Listeria*, ou bien un facteur de déséquilibre organique propre à l'éclosion de la listériose, ou encore les deux à la fois ? (**Cottureau et Laval, 1972**).
- Le forçage zootechnique et l'absorption d'aliments concentrés favorisent l'hypovitaminose A, la surcharge hépatique, provoquent des altérations tissulaires, muqueuses et cutanées, qui constituent une porte d'entrée pour l'infection (**David, 1972**).

CHAPITRE V : ETUDE CLINIQUE DE LA LISTERIOSE

Listeria est une bactérie très répandue dans la nature. On la trouve dans le sol, l'eau, la végétation et les déjections de certains animaux. Elle peut ainsi contaminer les aliments. Ce caractère ubiquitaire engendre des affections septicémiques, affections nerveuses et des affections génitales, chez l'homme et la majorité des espèces animales. Seules *L. monocytogenes* pour l'homme et l'animal, et *L. ivanovii* pour l'animal, sont pathogènes.

V.1. Maladie chez l'animal :

Des septicémies, des encéphalites, et des avortements sont les manifestations cliniques le plus souvent observées presque chez tous animaux qui peuvent être atteints de la listériose. Souvent, la listériose provoque des infections inapparentes qui n'entraînent pas de manifestations cliniques décelables. Elle ne se révèle qu'à l'occasion d'avortement. Ces infections inapparentes font que les espèces animales porteuses de germes peuvent être, directement ou indirectement, à l'origine de la contamination de l'homme et d'autres espèces animales (Vaissaire, 2000).

V.1.1. Chez les ruminants :

On peut observer les trois formes classiques de la listériose :

- La forme septicémique touche surtout les jeunes dès la naissance. Les symptômes sont d'apparition brutale : abattement, prostration, fièvre et mort (Euzeby, 2000). On peut observer chez les animaux adultes la même symptomatologie avec des diarrhées intenses.
- La forme génitale où les avortements sont observés avec des rétentions placentaires et métrite. L'avortement est précédé d'un épisode fébrile (41-42°C) et des symptômes généraux (AFSSA, 2000).
- La forme nerveuse qui survient chez les animaux de tous âges. Elle provoque des encéphalites avec des signes oculaires tels que strabisme et des signes généraux tels que la torpeur et le coma (Euzeby, 2000).

V.1.2. Chez les oiseaux :

La maladie est fréquemment associée à une affection intercurrente qui fragilise le système immunitaire, telles que la salmonellose et la coccidiose. Les jeunes oiseaux semblent plus atteints que les sujets âgés. La mortalité est très variable, faible en général mais elle peut atteindre jusqu'à 40% de l'effectif. Les symptômes sont relativement frustrés ; ainsi chez de

nombreux oiseaux sauvages ou domestiques, on ne note aucun symptôme sinon l'oiseau est en général prostré, anorexique avec un amaigrissement important, se laisse facilement capturer et l'on observe une cyanose des muqueuses et parfois de la diarrhée.

Des symptômes nerveux signalent parfois une forme méningo-encéphalitique, comme des torticolis, des tremblements, une incoordination des mouvements. Dans d'autres cas, on note une forme septicémique à l'origine d'une mort subite. Les lésions les plus fréquentes sont celles du myocarde (myocardite et péricardite) de la rate (splénomégalie), un œdème et une congestion importante des poumons et du foie. On peut observer parfois une entérite et une péritonite. Des micro-abcès sont rencontrés sur le foie, la rate ou encore le cerveau (**Maupas et al., 1971**).

V.1.3. Chez les autres familles : (équidés, suidés, canidés, félidés...) :

On peut décrire les trois formes classiques : septicémiques, méningo-encéphalitiques ou abortives, mais elle reste rare chez ces espèces (**Euzeby, 2000**).

V.2. Maladie chez l'homme :

La listériose humaine est zoonose cependant la transmission animal-homme n'est pas la contamination la plus fréquente. Elle se présente essentiellement sous forme de **cas** sporadiques, plus rarement par des cas groupés, voire de véritables épidémies (**Tableau N°7**)(**Institut Pasteur France, 2020**).

La contamination se fait par consommation de denrées alimentaires d'origine animale surtout à base de produits laitiers et de lait cru, d'origine végétale souillées par des matières fécales ou de denrée issue d'un animal malade (**Figure N°3**)

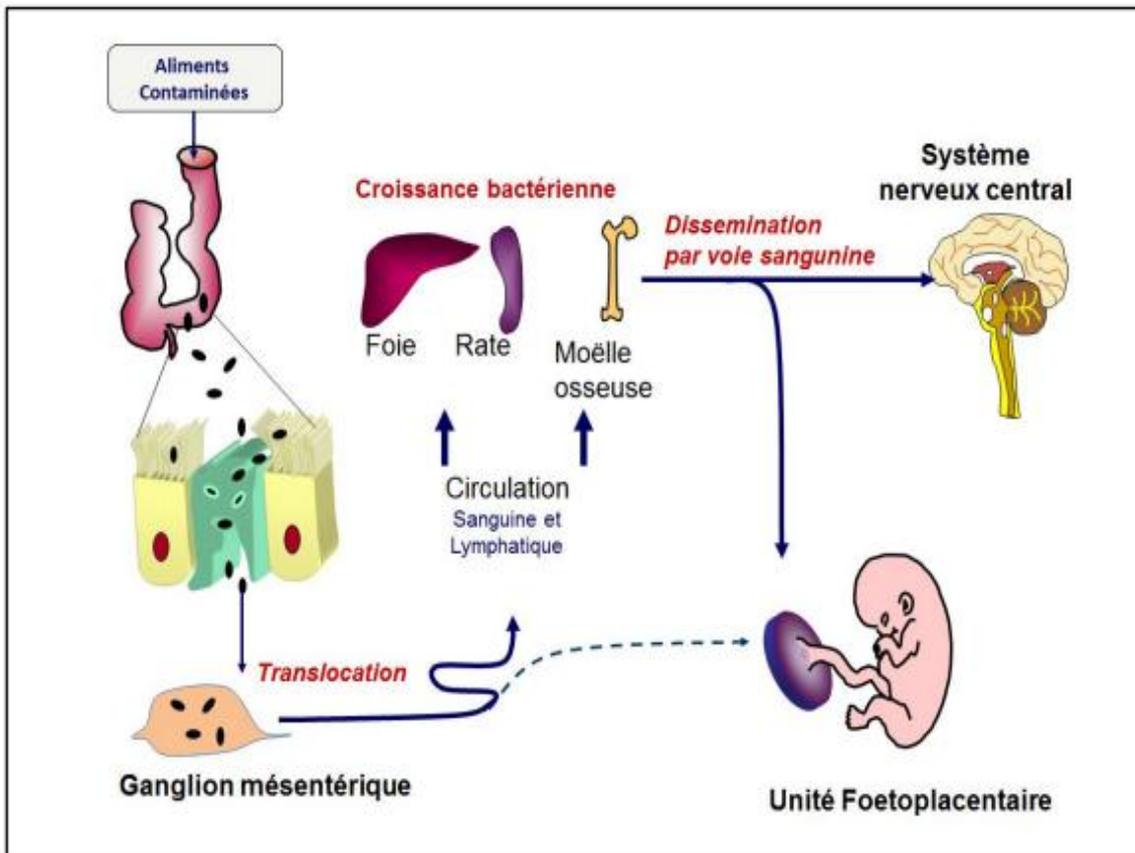


Figure N°4 : Physiopathologie de la listériose

Tableau 7: Tableau récapitulatif des épidémies françaises de plus de 2 cas de 1992 à 2018 (Institut Pasteur, France).

Année	Nombre de cas	Aliments	Durée de l'épidémie
1992	279	Langue de porc en gelée	10 mois
1993	38	Rillettes	3,5 mois
1995	36	Brie	4,5 mois
1997	14	Pont-l'Évêque	4,5 mois
1999	4	Époisses	2 mois
2000	10	Rillettes	4 mois
2000	32	Langue de porc en gelée	3,5 mois
2002	11	Saucisse à tartiner (tartinettes)	3 mois
2003	4	Mortadelle	2 mois
2012	11	Brie	3 mois
2013	3	Fromage de Brebis	2 mois
2013	11	Quenelle	4 mois
2014	6	Produits de charcuterie, Morbier contaminés par l'environnement agro-alimentaire	3 mois
2015	8	Pélardon	2 mois
2015	3	Saint Nectaire	1 mois
2015	13	Andouille – Tour de France	8 mois
2015	2	Produit Corse	1,6 mois
2016	22	Reblochon	4 mois
2017	5	Produits de charcuterie, contamination persistante d'environnement agro-alimentaire artisanal	26 mois
2017	4	Brie au lait cru	8 mois

La listériose se développe principalement chez les individus immunodéprimés. Les femmes enceintes et les personnes atteintes de déficience immunitaire (les personnes âgées, les sidéens, les cancéreux, les diabétiques et les personnes souffrant d'insuffisance rénale ainsi que les patients qui prennent certains médicaments [corticostéroïdes] courent des risques importants (**Institut Pasteur France, 2020**).

On peut décrire deux formes de la listériose humaine :

V.2.1. Formes non invasives :

Elles peuvent correspondre à une diarrhée fébrile survenant rapidement chez une personne sans facteur de risque, suite à la consommation d'aliments très chargés en *Listeria monocytogenes*. Cette forme est plus fréquemment évoquée actuellement.

V.2.2. Formes invasives :

V.2.2.1. Formes materno-néonatales :

a. Listériose de la femme enceinte :

Les signes cliniques sont souvent inapparents ou se traduisent par un syndrome pseudo-grippal avec fièvre, céphalées, myalgies, qui peut précéder l'accouchement de quelques jours à 14 jours. Une remontée fébrile a lieu à l'accouchement (souvent prématuré) avec bactériémies chez la femme. Avant le 6ème mois de grossesse, des avortements spontanés sont observés(**Figure N°5**).

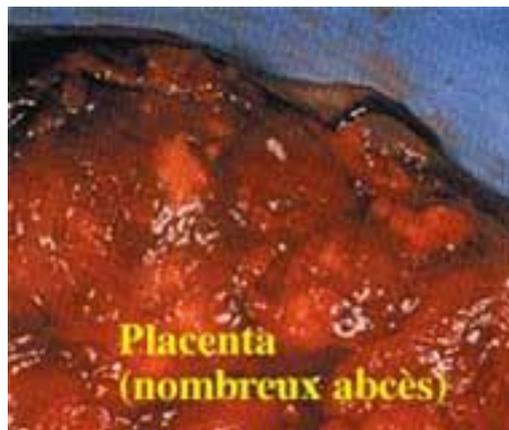


Figure N°5 : aspect de placenta maternel

b. Listériose de l'enfant :

L'enfant est contaminé le plus souvent par voie sanguine in utero (90% des cas), avec formation d'abcès placentaires. Dans d'autres cas, la contamination a lieu lors de l'accouchement ou dans une période proche. L'enfant est alors colonisé suite à une

contamination ascendante du liquide amniotique (rupture prématurée des membranes) ou lors du passage de la filière génitale.

c. Listériose néonatale précoce :

Le nouveau-né a été infecté in utero ; ceci entraîne après le 5^{ème} mois de grossesse une mort in utero ou l'accouchement prématuré d'un enfant infecté, présentant détresse respiratoire, cyanose...). Des formes gravissimes avec atteintes de tous les organes (foie, rate, encéphale, poumons, tube digestif...) appelée « granulomatosis infantiseptica » conduisent à une mortalité importante (souvent >50%).

d. La listériose néonatale tardive :

L'enfant contaminé dans la période périnatale, naît apparemment sain et l'infection apparaîtra dans les 8 à 60 jours suivant la naissance. Le tableau clinique est le plus souvent celui d'une méningite. Cette listériose tardive est peu fréquente.

V.2.3. Listériose invasive de l'adulte et de l'enfant (en dehors des listérioses materno-néonatales).

Elle peut se traduire par une forme bactériémique et se présenter sous une forme neuro-méningée, avec méningite ou méningo-encéphalite avec atteinte particulière du tronc cérébral (rhombencéphalite), conduisant à des paralysies des nerfs crâniens (paralysie faciale périphérique, paralysie oculomotrice, ...).

V.3. Lésions :

V.3.1. Forme nerveuse :

- On observe une atteinte du tronc cérébral s'étendant fréquemment aux premiers segments de moelle.
- Forte congestion des vaisseaux méningés avec des infiltrations lymphocytaires périvasculaires.
- Parfois la présence de « listériomes » ou microabcès riches en neutrophiles et cellules mononuclées (**Figure N°6**).

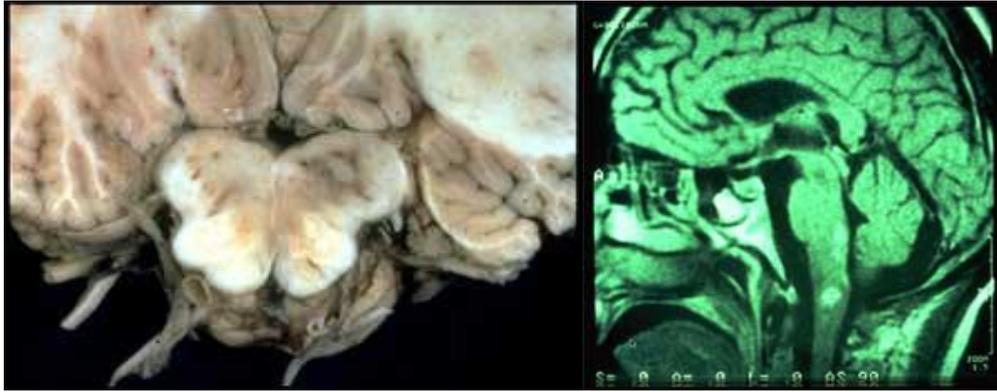


Figure N°6 : atteinte du système nerveux central.

V.3.2. Forme abortive :

- Placentite généralisée et endométrite.
- Avortons œdémateux et autolysés voire parfois (mais rarement) momifiés.

V.3.3. Forme septicémique :

- On observe de multiples foyers de nécrose sur le foie, la rate, le cœur des nouveau-nés. **(Institut de Pasteur, 2017)**

CHAPITRE VI : DIAGNOSTIC

Les symptômes de la listériose n'étant pas spécifiques, le diagnostic bactériologique repose sur l'isolement et l'identification de *L. monocytogenes* à partir des produits pathologiques (AFSSA, 2000).

VI.1. Diagnostic clinique :

VI.1.1. Diagnostic épidémiologique :

On ne peut pas se baser sur les renseignements géographiques, climatiques et épizootologiques seuls, qui ne sont pas très spécifiques à la listériose (CASTELIN, 1978).

VI.1.2. Diagnostic clinique proprement dit :

En raison de l'absence des signes pathognomoniques de la listériose et quelle que soit la forme évolutive, le diagnostic clinique est toujours difficile.

VI.1.3. Diagnostic différentiel :

Il est important de différencier la listériose avec certaines maladies qui sont identiques sur le plan symptomatologique et qui peuvent être provoquées par des agents divers infectieux ou non infectieux. (Institut Pasteur, 2018).

- La forme nerveuse : il faut savoir distinguer entre la listériose, la rage, la maladie d'Aujeszky et le botulisme.
- La forme septicémique : on peut confondre avec toutes les affections septicémiques qui touchent les jeunes, le recours à la bactériologie est indispensable.
- La forme abortive : plusieurs maladies et différentes affections peuvent provoquer des avortements et l'établissement d'un diagnostic est particulièrement délicat (Berche, 1999).

VI.2. Diagnostic de la Listériose au laboratoire :

VI.2.1. Diagnostic bactériologique :

Le diagnostic de l'infection à *Listeria* repose sur des analyses microbiologiques. La maladie est confirmée après l'isolement de *Listeria monocytogenes* à partir du sang, du placenta, du liquide céphalo-rachidien (Figure N°7) ou d'autres prélèvements comme du liquide d'ascite, de ponction articulaire ou des prélèvements périnataux.

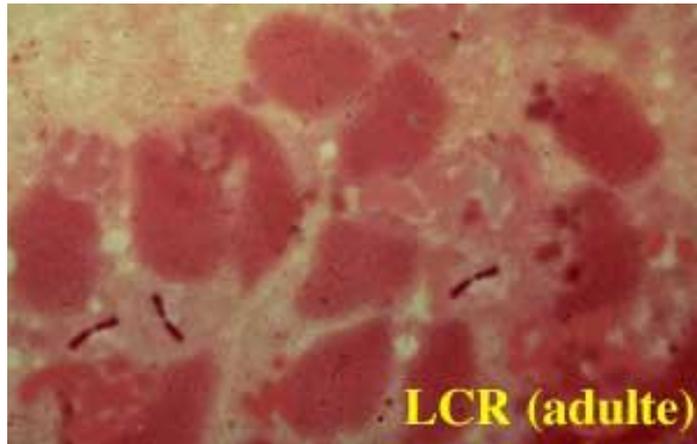


Figure N°7 : Isolement et identification de listeria à partir du liquide céphalo-rachidien d'un adulte

VI.2.1.a. Prélèvements chez la mère :

Chez la femme enceinte, le prélèvement de choix est la réalisation d'hémocultures devant toute fièvre inexplicée (3 en 24 heures). Au cours de l'accouchement le placenta, les lochies et/ou le liquide amniotique peuvent être analysés pratiquement toujours positif lorsque le recueil a été réalisé dans de bonnes conditions. Des hémocultures au moment d'une reprise fébrile à l'accouchement permettent aussi, parfois, d'isoler le germe à partir du sang. Une enquête environnementale à partir des aliments suspects peut être pratiquée, surtout en cas de suspicion d'épidémie (**Berche, 1999**).

VI.2.1.b. Prélèvements chez le nouveau-né :

Pour le nouveau-né dans les formes précoces, la bactérie est souvent isolée du liquide gastrique et du méconium. Un prélèvement cutané, de sécrétions nasales ou conjonctivales peut être effectué. Des hémocultures et un prélèvement de liquide céphalorachidien sont importants à réaliser. Pour le nouveau-né dans les formes tardives, les prélèvements de choix sont le LCR et les hémocultures (**Berche, 1999**).

VI.2.2. Diagnostic Sérologique :

Le diagnostic sérologique n'a pas pu faire jusqu'ici la preuve d'une réelle utilité diagnostique. Les tests sérologiques ont but pour détecter la présence d'anticorps contre les bactéries tuées (séroagglutination) ou contre la listériolysine O, et n'ont que peu d'intérêt si les germes ont été isolés en culture (**Gaillard et al., 1991**)

CHAPITRES VII : TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

VII.1. Traitement :

L. monocytogenes est très sensible aux antibiotiques. La sensibilité est presque constante aux pénicillines (pénicilline G, ampicilline), aux aminoglycosides (gentamicine), tétracyclines (sauf de rares souches résistantes) et triméthoprim-sulfaméthoxazole. Les céphalosporines de 3^{ème} génération et à la fosfomycine sont contre-indiquées. Les souches sont résistantes à l'acide nalidixique et à la colistine, et sensibles à la rifampicine, aux nouvelles quinolones (péfloxacin) et à la vancomycine (peu ou pas efficace sur les localisations neuroméningées).

Le traitement de choix d'une listériose neuroméningée est l'association ampicilline-aminoside. Chez l'adulte, l'ampicilline est administrée par voie veineuse à la dose de 200 mg/kg/jour. Chez le nouveau-né et l'enfant, la dose d'ampicilline est portée à 400 mg/kg/jour pendant les premiers jours de l'infection. La gentamicine est administrée par voie musculaire ou veineuse à fortes doses (3-6 mg/kg/jour). La durée du traitement est de 3-4 semaines du fait de la possibilité de rechutes en cas de traitement trop court. En cas d'allergie, le triméthoprim-sulfaméthoxazole associé à la gentamicine donne de bons résultats. Si une listériose est suspectée et diagnostiquée par les hémocultures chez la femme enceinte, le traitement repose sur l'ampicilline (6 g/jour) par voie veineuse pendant trois semaines (**Charpentier et Courvalin, 1999 ; Berche et al., 2000**).

VII.2. Prophylaxie :

VII.2.1. Prophylaxie chez les animaux :

a. Prophylaxie sanitaire :

Elle est basée sur les méthodes classiques : dépistage et isolement des animaux malades, leur traitement éventuel, destruction des avortons et des enveloppes fœtales, désinfection des locaux, destruction des réservoirs et vecteurs du germe (rongeurs, insectes), contrôle bactériologique des ensilages et éventuellement leur suppression dans l'alimentation, lutte contre les maladies intercurrentes, infectieuses ou parasitaires (**Castelin, 1978**).

b. Prophylaxie médicale (vaccins) :

Elle a connu, jusqu'à présent, plus d'échecs que de succès, bien que des résultats encourageants aient été obtenus par des injections répétées de divers vaccins tués, qui chez le mouton, semblent d'ailleurs diminuer d'avantage la mortalité chez les femelles non gravides que le nombre des avortements (**Castelain, 1978**).

VII.2.2. Prophylaxie chez l'homme :

Elle est uniquement sanitaire dans le but de protéger les personnes à risque c'est-à-dire les femmes enceintes, les personnes âgées, les personnes immunodéprimées par un traitement immunosuppresseur ou par une pathologie telle que le cancer. Elle doit viser :

- Le respect des mesures de protection du personnel dans les abattoirs et les clos d'équarrissage.
- Le contrôle rigoureux des aliments industriels (chaîne du froid, processus de préparation, cuisson contrôlée [charcuterie], contrôle du lait et des animaux, hygiène des pratiques, des locaux et des infrastructures).
- L'éducation des groupes à risques et des consommateurs, en évitant les aliments à risques : cuisson des aliments, à chaque fois qu'elle est possible, précautions d'hygiène alimentaire lors de la préparation des aliments (réfrigérateurs, dates de péremption...).
- Attention particulière à l'alimentation des femmes enceintes ou qui nourrissent un enfant au sein.
- Prudence dans la consommation, à l'état cru, de la viande, des œufs, du lait et des autres aliments d'origine animale (**Castelain, 1978**).

CONCLUSION

Listeria est un petit bacille à Gram positif, très répandu dans le milieu extérieur, c'est un germe ubiquitaire par excellence. Retrouvé dans le sol, la végétation et les eaux, ces milieux sont très favorables à sa prolifération et persistance.

Le genre *Listeria* ne comptait que 6 espèces, dont le pathogène *Listeriamonocytogenes*, cependant, les études récentes rapportent de nouvelles espèces souvent isolées à partir de l'environnement et dont les capacités à exprimer un pouvoir pathogène n'ont pas été établies à ce jour.

Listeriamonocytogenes, est l'espèce pathogène liée à la listériose, cette dernière est une infection alimentaire rare mais mortelle. C'est une maladie zoonotique qui peut affecter les humains et les animaux. Elle évolue sous forme de cas sporadiques, de cas groupés, voire de petites épidémies. La transmission suit la voie alimentaire principalement, ainsi l'Homme et l'animal se contaminent après avoir consommé un aliment fortement contaminé par le pathogène.

La maladie se développe principalement chez les individus immunodéprimés. Les femmes enceintes et les personnes atteintes de déficience immunitaire (les personnes âgées, les sidéens, les cancéreux, les diabétiques et les personnes souffrant d'insuffisance rénale ainsi que les patients qui prennent certains médicaments (corticostéroïdes).

Le diagnostic clinique de l'infection à *Listeria* repose sur des analyses microbiologiques. La maladie est confirmée après l'isolement de *Listeria monocytogenes* à partir du sang, du placenta, du liquide céphalo-rachidien ou d'autres prélèvements comme du liquide d'ascite, de ponction articulaire ou des prélèvements périnataux.



REFERENCES

- **Abdellaoui L, Bouayad L, Bensafia S et Hamdi T.M (2020).** Serotyping and antibiotic sensitivity of *Listeria monocytogenes* isolated from cheeses produced in the region of Algiers (Algeria). *Veterinaria*, Vol. 69, No.1
- **Acargil M.2015** Determination of Salmonella and Listeria Monocytogenes in Hot Smoked and Vacuum Packed Rainbow Trout Fillets]. [Yüksek Lisans Tezi]. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi; Erişim linki: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- **AFSSA, 2000** .Rapport de la Commission d'étude des risques liés à *Listeria monocytogenes*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC-Ra-Listeria2000.pdf>. Consulté le 06/06/2021.
- **Anses, 2016.** La listériose. Maladie, agent responsable et rôle de l'Anses. <https://www.anses.fr/> consulté le 25/06/2021
- **Altun SK. Keçisütlerinde** listeria pp. prevalansivevirulent *Listeria monocytogenes*' in real-time PCR ile belirlenmesi. [Prevalance of *Listeria* spp. and detection of virulent *Listeria monocytogenes* in goat milk by real-time PCR]. *MAE VetFakDerg.* 2017;2(1):41-6. <https://dergipark.org.tr/tr/download/articlefile/340776>
- **Anonyme 1. Figure N3:**<http://www.microbes-edu.org/etudiant/listeriam.html>
- **Anonyme 2. Figure N4 :**<http://www.microbes-edu.org/etudiant/listeriam.html>
- **Anonyme 3. Figure N5:**<http://www.microbes-edu.org/etudiant/listeriam.html>
- **Anonyme 4. Figure N6**<http://www.microbes-edu.org/etudiant/listeriam.html>
- **Anonyme 5. Figure N7**<http://www.microbes-edu.org/etudiant/listeriam.html>
- **Augustin, J. C., 1999.** Modélisation de la dynamique de croissance des populations de *Listeria monocytogenes* dans les aliments. Thèse de Doctorat, Université de Lyon 1.

- **Avril J.L., Daberna H., Denis F., Monteil H. (2000) :** *Listeria*, Bactériologie clinique Troisième édition. Ellipse., 140-150.
- **Barnier, E., Vincent, J.P., Catteau, M., 1988.** *Listeria* et environnement industriel. *Sciences Alimentaires*, vol 8, pp : 239-242.
- **Bellouni, R., 1990.** *Listeria monocytogenes*: bactériologie et épidémiologie. Thèse doctorat en sciences médicales, *INESM, Université d'Alger*, pp.165.
- **Berche, P., 1999.** Physiopathologie et diagnostic bactériologique des infections materno-infantiles à *Listeria monocytogenes*. *Infections Néonatales II*. Vol 2, n°1, pp : 33-39.

- **Berche, P., Brisabois, A., Catteau, M., Flandrois, J.P. , Labadie, J.C., Rocourt, J., Salvat, G., Vaissaire, J., Vaillant, V., Vidon, D. et Vrancks, R. 2000.** Rapport de la commission d'étude des risques liés à *Listeria monocytogenes*. Rapport de la commission de l'AFSSA. P : 1-143.
- **Bertsch D, Rau J, Eugster MR, Haug MC, Lawson PA, Lacroix C, Meile L. (2013):** *Listeria fleischmannii* sp. nov., isolated from cheese. *Int J SystEvolMicrobiol.* 63:526-532.
- **Bille, J., 1989.** Anatomy of a foodborne Listeriosis outbreak. In : Foodborne Listeriosis, Proceedings of a Symposium on september 7, 1988 in Wiesbaden. B. Behr'sGmbH and Co, Hamburg, 29 – 36
- **Boerlin , P., Rocourt, J., Piffaretti, J.C., 1991.** Taxonomy of the genus *Listeria* by using multilocus enzyme electrophoresis. *Int J System Bacteriol*,41: 59-64.
- **Bouayad et Hamdi 2012.**Prevalence of *Listeria*spp. in ready to eat foods (RTE) from Algiers (Algeria). *Food Control* 23 (2012) 397-399. www.elsevier.com/locate/foodcont.
- **Bouayad .2013:** étude de la prévalence, de la sensibilité aux antibiotiques et caractérisation moléculaire des souches de *listeria* isolées dans les viandes de volailles dans la région d'Alger. Thèse de doctorat. ENSV.
- **Bouayad L, Hamdi T.M Naim M , Leclercq A et Lecuit M 2015. .** Prevalence of *listeria* spp. and molecular characterization of *Listeriamonocytogenes* isolates from broilers at the abattoir. *Foodborne Pathogens and Disease.* <http://doi.org/10.1089/fpd.2014.1904>
- **Buchanan, R L., Gorris, LG.M.,Hayman, M M., Jackson, T C., Whiting, RC.2017.** A review of *Listeria monocytogenes*: An update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology, and risk assessments. *Food control* 2017 v.75 pp. 1-13.
- **Büyükunal SK, Şakar FŞ, Turhan I, Erginbaş Ç, Altunatmaz SS, Aksu, YF, Eker EY, Kahraman T, 2016).**Prevalence of *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* in some ready to eat foods sold retail in Balıkesir. *Van Vet J*, 2016, 27(1) 31-36
- **Camargo, A.C, Woodward, J.J, Call, D.R, Nero, L.A 2017.** *Listeriamonocytogenes* in Food-Processing Facilities, Food Contamination, and Human Listeriosis: The Brazilian Scenario. *FoodbornePathog Dis.* 2017 Nov; 14(11):623-636. doi: 10.1089/fpd.2016.2274.

- **CDC, 2013.** Multistate Outbreak of Listeriosis Linked to Crave Brothers Farmstead Cheeses, Posted July 5, 2013 4:00 PM, <http://www.cdc.gov/listeria/outbreaks/cheese-07-13/index.html>. Site consulté le 11/07/2013 à 12h42.
- **COTTEREAU Ph et LAVAL A.** 1972, Les aspects cliniques de la listériose chez les animaux domestiques et de laboratoire. Bull. Soc. Vét et Méd. Comparée, Lyon 6, 447.
- **Czuprynski, C.J., Henson, P.M., Campbell, P.A. , 1984.** Killing of *Listeria monocytogenes* by inflammatory neutrophils and mononuclear phagocytes from immune and nonimmune mice. *J LeukBiol*; 35 : 193-208
- **DAVID (C.).** –Listériose et avortements des bovidés. Bull. de la Soc. Vét. Pratique de France, 1972, 3, 11.
- **DECHASTELLIER C. et BERCHE P.,**1994:Fate of *Listeria monocytogenes* in murine macrophages : evidence for simultaneous killing and survival of intracellular bacteria. *Infect Immun*; 62 : 543-553.
- **Di Pinto A, Novello L, Montemurro F, Bonerba E, Tantillo G.** Occurrence of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods from supermarkets in Southern Italy. *New Microbiol.* 2010 ;33(3):249-52. PMID : 20954443.
- Didier Castelain,** Thèse de doctorat ; la listériose et l’inspection des viandes ; 1978
- **Djenane D., Martínez L., Sanchez A., Montanes L., Blanco D., Yanguela J., Beltran J.A., Roncalés P. (2006):** Effect of lactic acid bacteria on beef steak microbial flora stored under modified atmosphere and on *Listeria monocytogenes* in both cultures. *Food Sci. Techno. Int.*, (in press).
- **Dominguez C, Gomez I, Zumalacarregui J.** Prevalence and contamination levels of *Listeria monocytogenes* in smoked fish and pâté sold in Spain. *J Food Prot.* 2001;64(12):2075- 7. PMID : 11770642
- **Donnelly, C.W., 1999.** Conventiional methods to detect and isolate *Listeria monocytogenes*. In : Ryser ET. *Listeria, Listeriosis, and Food Safety*, 2nd Edition. Marcel Dekker Inc., New-York, 225 – 260.
- **Doumenc, P (2015).** La listériose, la brucellose et la fièvre Q: trois zoonoses bactériennes transmissibles à la femme enceinte. Conseils à l’officine. Thèse pour le diplôme d’état de docteur en pharmacie. Université de Lille 2. Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille. <https://pepite-depot.univ->

lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/6c3d65c2-ba01-4993-b161-4b1c0d070dd5. Consulté le 06/06/2021.

- **Doyle M.P. (1988):** Effect of environmental and processing conditions on *Listeria monocytogenes*. Food Technol., 42, 169-171.
- **Euzéby, J.P., 2000.** (Page consultée le 25 juin 2004) Dictionnaire de Bactériologie Vétérinaire, *Listeria*. Adresse URL : <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/nomstaxons.html>.
- **FAO, OMS, 2002.** Forum mondial des responsables de la sécurité sanitaire des aliments. Marrakech. Maroc. 28 au 30 janvier 2002. pp 1-223.
- **Farber, J.M., Peterkin, P.I., 1991.** *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiol.Rev.*, 55, 476-511.
- **Feng, P. 1997.** Impact of Molecular Biology on the Detection of Foodborne Pathogens. *Mol. Biotech.* 7:267-278.
- **GAILLARD J.,BERCHE P.,FREHEL C.,GOUIN E.,COSSART P.,1991:**Entry of *L monocytogenes* into cells is mediated by internalin, a repeat protein reminiscent of surface antigen from gram positive cocci,65
- **Gandhi M, Chikindas ML.** *Listeria*: a foodborne pathogen that knows how to survive. *Int J Food Microbiol.* 2007;1;113(1):1-15. PMID: 17010463
- **GEOFFROY C.,ALOUF J.,BERETTI J.,RAVENEAU J.,LECROISEY A.,BERCHE P.,1991:**Putrifaction and monocytogenes.*Infect.Immun*,59.
- **Gombas DE, Chen Y, Clavero RS, Scott VN.**Survey of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. *J Food Prot.* 2003;66(4):559-69. PMID: 12696677
- **Goret, P., Joubert, L., 1976.** Epidémiologie pathogénique des Listérioses chez les ruminants.Hypothèses de travail. *Med. Mal. Infect.*, 6, 9 bis, 21-29.
- **Goret, P., Joubert, L., 1976.** Epidémiologie pathogénique des Listérioses chez les ruminants. Hypothèses de travail. *Med. Mal. Infect.*, 6, 9 bis, 21-29.
- **Goulet, V., Jacquet, C., Vaillant, V., Rebiere, I., Mouret, E., Lorente, C., Maillot, E., Stäiner, F., Rocourt, J., 1995.** Listeriosis from consumption of raw milk cheese. *Lancet*, 345 : 1581 – 1582.
- **Gözütok E. Karadeniz kaynaklı balıklardan izole edilen *Listeria monocytogenes* suşlarının virülens özelliklerinin incelenmesi.** [Doktora Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2019. Erişim linki: <https://avesis.istanbulc.edu.tr/yonetilen-tez/f66c52fe-c400-4fe7-be78->

1a2105193184/karadeniz-kaynakli-baliklardan -izole-edilen-listeria-monocytogenes-
suslariinin-virulens-ozelliklerinin-incelenmesi

- **Graves, L.M., Helsel, L.O., Steigerwalt, A. G., Morey, R. E., Daneshvar, M. I., Roof, S. E., Orsi, R. H., Fortes, E. D., Milillo, S. R., den Bakker, H. C., Wiedmann, M., Swaminathan, B. and Sauders, B. D. (2010):** *Listeria marthii* sp. nov., isolated from the natural environment, Finger Lakes National Forest. *Int J SystEvolMicrobiol.* 60:1280-1288.
- **Gray ML, Killinger AH. 1966** *Listeria monocytogenes* and listeric infections. *BacteriolRev.30* : 309–382
- **Hamdi, T.M, Naïm, M., Martin, P., Jacquet, C.2007.** Identification and molecular characterization of *Listeria monocytogenes* isolated in raw milk in the region of Algiers (Algeria). *I. J. Food. Microbiol* 116: 190–193
- **Hugas M., Pag s F., Garriga M., Monfort J.M. (1998).**Application of the bacteriocinogenic *Lactobacillus sakei* CTC 494 to prevent growth of *L. monocytogenes* in fresh and cooked meat products packed with different atmospheres. *Food Microbiol.* 15, 639-650.
- **Hof H. 2003.** History and epidemiology of listeriosis. *FEMS Immunol Med Microbiol* 35:199-202.
- **Institut de Pasteur, 2018.** L'épidémie de la listériose en Afrique du sud.
- **İşleyici Ö, Sancak YC, Tuncay RM, Atlan M.** Presence of *Listeria* species in ready-made meatballs offered by sale under freezing or cooling preservation. *Ankara Üniv Vet FakDerg.* 2019;66(3):280-8. <http://vetjournal.ankara.edu.tr/tr/download/article-file/736202>
- **Jalali, M. et Abedi, D (2008).** Prevalence of *Listeria* species in food products in Ispahan, Iran. *I.J. Food. Microbiol* 122: 336-340
- **Jouve, J.L., 1996.** La qualité microbiologique des aliments. Maîtrise et critères, 2ème édition. Edition Polytechnica, Paris, pages 372- 444.
- **Karina P, Victoria B.** *Listeria monocytogenes* outbreaks: epidemiological update and control possibilities. *Listeria Monocytogenes: Incidence, Growth Behavior and Control.* New York: Nova Science Publishers; 2015. p.59- 69. <https://www.amazon.com/Listeria-Monocytogenes-Incidence-Behavior-Control/dp/163483765>

- **LAGNEAU (F.)**.- Diagnostic clinique et épidémiologique des avortements.
- **Lambert, O et Kayal, S** 2019. *Listeria monocytogenes*. https://www.sfm-microbiologie.org/wp-content/uploads/2019/07/BACTERIE_Listeria.pdf . Consulté le 06/06/2021.
- **Lang Halter E, Neuhaus K, Scherer S. 2013**: *Listeria weihenstephanensis* sp. nov., isolated from the water plant *Lemnatisulca* taken from a freshwater pond. *Int J SystEvolMicrobiol*. 63:641-647.
- **Larpent J P, 1995**. Les *Listeria*. Techniques et documentation. Edition : Lavoisier. Février 1995, pp 1 – 140.
-
- **Larpent, J.P., 2000**. Les *Listeria*. 2^{ème} Edition .Techniques et Documentation, Lavoisier, 165 pages et annexes.
-
- **Larpent, J.P., 2004**. Les *Listeria*. 3^{ème} Edition .Techniques et Documentation, Lavoisier, 239pages et annexes
- **Lebres, E., 2002**. Listériose bovine en Algérie: Isolement et Identification à partir du lait cru de vache. Mémoire de Magister en Sciences vétérinaires. ISV Blida, Université de Blida, pp : 1 – 105.
- **Lebres, E.A. 2006**. Etude de prévalence et analyse de risque de *Listeria monocytogenes* dans les laits crus dans la région centre. Thèse doctorale. Institut de Sciences Vétérinaires. Centre universitaire d'El Tarf.
- **Leclercq, A., Clermont, D., Bizet, C., Grimont, P.A.D., Le Flèche-Mateos, A. , Roche, S.M., Buchrieser, C. , Cadet-Daniel, V., Le Monnier, A., Lecuit, M., et Allerberger, F. 2010** : *Listeria rocourtia* sp. Nov. *I. J. Syst. EvolMicrobiol*. 60: 2210–2214
- **Lianou A, Sofos JN**. A review of the incidence and transmission of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat products in retail and food service environments. *J Food Prot*. 2007;70(9):2172-98. PMID: 17900099
- **Linnan, M.J., Mascola, L., Lou, X.D., Goulet, V., May, S., Salminen, C., Hird, D.W., Yonekura, M.L., Hayes, P., Weaver, R., Audurier, A., Plikaytis, B.D., Fannin, S.L., Kleks, A., Broome, C.V., 1988**. Epidemic Listeriosis associated with Mexican-Style cheese. *N Eng J Med*, 319 : 823 – 828.

- **Loncarevic S, Tham W, Danielsson-Tham ML.** Prevalence of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp.in smoked and 'gravad' fish. *Acta Vet Scand.* 1996;37(1):13-8. PMID: 8659342
- **McLauchlin, J., Van Der Mee-Marquet, N., 1998.** Listeriosis. p. 127-140. In : Zoonoses,Biology, Clinical Practice and Public Health Control, S.R. PALMER, LORD SOULSBY, D.I.H.SIMPSON, Oxford university press, 948 pages.
- **Meier, J., Lopez, L. 2001.** Listeriosis: an emerging food-borne disease. *Clin LabSci.* 14:187-192
- **Menard, J.L., Serieys, F., 1993.** *Listeria* à la ferme. *Rev. Laitière. Française* ; 525,27.
- **Naïm, M., 1987 :** A propos d'un cas de Listériose chez un immuno-déprimé. Journées Médico-chirurgicales, HCA, Alger.
- **Nicholas, J. A., Espaze, E.P., Catimel, B., Vidaud, N., Rocourt, J., Courtieu, A., 1989.** Isolation of *Listeria* from french meat products. *ZblBakt*, 272 : 242 – 247.
- **OLSON C et SERGE O .** –An agent enhancing listeriosis of sheep. **PASQUIER, L et CHUARD, C** (2017). Infections à *Listeria monocytogenes* .*Rev Med Suisse* 2017 ; 13 : 1737-40
- **Pagan, G., Condon, S., Sala, F.J., 1997.**Effects of several factors on the heat-shock-induced thermotolerance of *Listeria monocytogenes* . *Appl. Environ. Microbiol.* 63 : 3225 – 3232.
- **Pestre-Alexandre, M., Nicolas, J.A., 1976.** Etude du réservoir animal dans la listériose. *Med.Mal. Infect.*, 6, 9 bis, 30-34.
- **Portalier, V., 2002.** *Listeria monocytogenes* dans le lait et les produits laitiers : Etude bibliographique, thèse de doctorat en médecine vétérinaire, n° 139.Université Claude Bernard Lyon I, 133 pages et annexes.
- **Ramdani, N., Bouguessa, N., Rahal, K., 2000:** Neonatal listeriosis in Algeria: the first two cases. *Clin. Microbiol Infect*, 6 (3) : 108 – 111.
- **Rocourt J. (1999):**Rapport d'activités du centre national de références des *Listeria*, Institut Pasteur de Paris.
- **Rocourt J., Benembarek P.P., Toyofuku H., Schlumdt J. (2003):** Quantitative risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: the FAO/WHO approach. *FEMS Immunol Med. Microbial.*, 35, 263-267.
- **Rocourt, J.et Bille, J.1979 :**foodbornelisteriosis. Rapport trimestriel des statistiques sanitaires mondiales.50 :67-73.

- **Rocourt, J. et Cossart, P. 1997:** *Listeria monocytogenes*, p337-352. In M.P.Doyle, L.R. Beuchat, and T.J. Montville(ed). *Food Microbiology fundamentals and frontiers*. ASM Press, Washington.D.C.
- **Rocourt, J., 1998.** The recognition and identification of *Listeria* species by classical methods. *Turk. J. Infection*. 2 (4) : 471 – 485
- **Ryser, E.T., Marth, E.H., 1999.** *Listeria, Listeriosis, and food safety*. Ryser E.T., Marth E.H. (Eds) Second edition, revised and expanded. Marcel Dekker Inc., N.Y., USA, 738p.
- **Şanlıbaba P, Tezel BU, &Çakmak GA.**Detection of *Listeria* spp. in raw milk and dairy products retailed in Ankara. *Gıda*. 2018;43(2):273-82. https://www.researchgate.net/publication/323425833_Detection_of_Listeria_spp_in_Raw_Milk_and_Dairy_Products_Retailed_in_Ankara.
- **Schlech, W. F. , Lavigne, P. M. , Bortolussi, R. A. , Allen, A. C. , Haldane, E. V. , Wort, A.J., Hightower, A. W. , Johnson, S. E. , King, S. H. , Nicholls, E.S. , Broome, C. V. , 1983.**Epidemic Listeriosis-evidence for transmission by food. *N Engl J. Med* .308 : 203 – 206.
- **SCHOOP G** 1962 – La listériose, *Bull. off. Int. Epiz.* , 58 , 87.
- **Shamloo E, Hosseini H, Abdi Moghadam Z, Halberg Larsen M, Haslberger A, Alebouyeh M.** Importance of *Listeria monocytogenes* in food safety: a review of its prevalence, detection, and antibiotic resistance. *Iran J VetRes*. 2019;20(4):241-54. PMID: 32042288; PMCID: PMC6983307
- **Skovgaard, N. and Morgen C.A. 1988.** Detection of *Listeria* spp in feces from animals, in feeds and raw foods of animal origin. *Int. J. Food Microbiol*.6: 229.
- **Smith A.M, Tau N.P, Smouse S.L , Allam M ,Ismail A, Ramalwa N.R , Disenyeng B, Ngomane.M et Thomas J. 2019 .** Outbreak of *Listeria monocytogenes* in South Africa,2017–2018: Laboratory Activities and Experiences Associated with Whole-GenomeSequencing Analysis of Isolates. *Foodborne Pathogens and Disease* Volume 16, Number 7, 2019 Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/fpd.2018.2586.
- **Vaissaire, J., 2000 :**Epid miologie des list rioses animales en France. *Bulletin de l'Acad mie Nationale de M decine*. 184 (2) : 275- 286.

- **Vitas AI, Garcia-Jalon VA.** Occurrence of *Listeria monocytogenes* in fresh and processed foods in Navarra (Spain). *Int J Food Microbiol.* 2004;1;90(3):349-56. PMID: 14751690
- **World Health Organization [Internet].** © 2020 WHO. [Eriřim tarihi:15.03.2020] Food safety. Eriřimlinki: <https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/food-safety>

Résumé

La listériose est une infection bactérienne commune à l'homme et l'animal. Elle est causée par un bacille qui a montré une forte capacité d'adaptation dans l'environnement et aux conditions extrêmes : l'espèce *monocytogenes* du genre *Listeria* est l'agent pathogène incriminé dans la listériose.

La transmission alimentaire de ce pathogène a été établie depuis les années 80 ; de nombreuses épidémies ont éclaté dans le monde, la dernière recensée en Afrique du sud a fait plus de 100 morts.

La contamination par *Listeria monocytogenes* peut concerner tous type de denrée alimentaire. Ce sont les produits laitiers et les produits carnés transformés qui sont pointés du doigt pour être à l'origine de cas grave de listériose, cependant les légumes et fruits aussi ont été liés à des cas de listériose.

Listeria monocytogenes constitue de par son ubiquité et de son caractère psychrotrophe un souci majeur aux industries agroalimentaires.

Abstract

Listeriosis is a bacterial infection common to humans and animals. It is caused by bacilli that have shown a strong capacity to adapt to the environment and to extreme conditions: the *monocytogenes* species of the *Listeria* genus is the pathogen involved in listeriosis.

The food transmission of this pathogen has been confirmed since the 1980s; numerous epidemics have occurred worldwide, the last one in South Africa causing more than 100 deaths.

The contamination by *Listeria monocytogenes* can concern all types of foodstuffs. Dairy products and processed meat products are the most common cause of severe cases of listeriosis, but vegetables and fruits have also been linked to cases of listeriosis.

Listeria monocytogenes is due to its ubiquity and its psychrotrophic character a major concern to the food industry.

ملخص

الليستيريا هي عدوى بكتيرية شائعة بين الإنسان و الحيوان، سببها الأول وجود بكتيريا لها القدرة على التكيف في البيئة وفي ظل الظروف القاسية. نوع *Listeria monocytogenes* من جنس الليستيريا التي تعتبر العامل الأساسي الذي يؤدي إلى انتشار هذه العدوى. كما تم إثبات انتقال هذا المرض عن طريق الأكل و معظم المواد الغذائية منذ الثمانينات مما أدى إلى انتشار العدوى في العديد من دول العالم، آخر مرة كانت في جنوب إفريقيا أدت إلى هلاك أكثر من 100 شخص.

Listeria monocytogenes يمكن إيجادها في جميع الأنواع الغذائية، نذكر منها اللحوم، الخضار و الفواكه، الحليب و مشتقاته كالألبان و الاجبان التي تعد الأكثر عرضة لهذه البكتيريا.

إن تواجد هذه البكتيريا في المحيط بشكل كبير يشكل مصدر قلق للصناعات الغذائية نظرا لما تشكله من خطر على صحة الإنسان لذلك يجب اخذ الحيطة و الحذر.