



ÉTUDE DES SOUCHES DE LISTERIA ISOLÉES D'ANIMAUX MALADES ET DE L'ENSILAGE CONSOMMÉ

R. Fensterbank, A. Audurier, J. Godu, P. Guerrault, Nicole Malo

► To cite this version:

R. Fensterbank, A. Audurier, J. Godu, P. Guerrault, Nicole Malo. ÉTUDE DES SOUCHES DE LISTERIA ISOLÉES D'ANIMAUX MALADES ET DE L'ENSILAGE CONSOMMÉ. *Annales de Recherches Vétérinaires*, 1984, 15 (1), pp.113-118. <hal-00901483>

HAL Id: hal-00901483

<https://hal.science/hal-00901483v1>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

ÉTUDE DES SOUCHES DE *LISTERIA* ISOLÉES D'ANIMAUX MALADES ET DE L'ENSILAGE CONSOMMÉ

R. FENSTERBANK¹, A. AUDURIER², J. GODU³, P. GUERRAULT³, et Nicole MALO⁴

1: Institut National de la Recherche Agronomique, Station de Pathologie de la Reproduction, Nouzilly, 37380 Monnaie, France

2: Laboratoire de Bactériologie, Faculté de Médecine, 37032 Tours Cedex, France

3: Laboratoire Départemental Vétérinaire, 210, Avenue de la Venise Verte 79022 Niort Cedex, France

4: Laboratoire Départemental Vétérinaire, 39, rue de Beaulieu, 86034 Poitiers Cedex, France

Summary

STUDY OF *LISTERIA* STRAINS ISOLATED FROM SICK ANIMALS AND FROM THE SILAGE CONSUMED. — Forty-eight strains of *listeria* isolated from sick animals (27 goats, 19 sheep, 2 cows) from 33 farms, and 40 isolated from the silage eaten by these animals were studied. *Listeria* were isolated more frequently from poor quality silages than from those of good quality, although they were found in 11 out of 31 excellent silages with a pH value comprised between 3.6 and 4. The 88 strains were characterized by biochemical and serological examinations, phage typing and measurement of their virulence. They showed a wide variety of characteristics and in only one case, three strains with the same characteristics were isolated one from a dead ewe with symptoms of encephalitis and the two others from the silage it had eaten. In four flocks, identical strains were found in several animals from each farm, but in five other flocks, strains isolated from animals were different. The *listeria* of the silage may be the direct cause of the disease, but the isolation of strain with different characteristics from animals of the same flock led us to think that other causes might favour the infection. So, it seems difficult to control the disease only by enhancement of the quality of the silage.

La listériose, maladie infectieuse causée par *Listeria monocytogenes* se manifeste chez les ruminants essentiellement par des encéphalites et des avortements. On connaît depuis longtemps le rôle de la consommation d'ensilage dans l'apparition de la maladie, la listériose affectant plus souvent les animaux recevant cette alimentation que ceux nourris avec du foin. Actuellement, aucune prophylaxie efficace ne permet d'éviter des pertes parfois élevées, surtout parmi les petits ruminants, plus sensibles que les bovins à l'infection. Aussi voit-on de nombreux éleveurs d'ovins ou de caprins se priver des avantages de l'ensilage par crainte de l'apparition de la maladie.

Le contrôle d'une maladie suppose un ensemble de connaissances sur son épidémiologie ou la possession d'un vaccin. Concernant la listériose, nous ne disposons pas de vaccin efficace, nos connaissances épidémiologiques sont fragmentaires et, en particulier, la part de l'ensilage dans le déclenchement de la maladie reste inconnu. Deux hypothèses proposent d'expliquer la contamination, la première, par l'apport direct des *listeria* contenues parfois en grand nombre dans l'ensilage (Amtsberg, 1979), la seconde, par des causes non-spécifiques liées à la consommation d'ensilage favorisant l'infection des animaux par les *listeria* présentes dans l'environnement (Goret et Joubert, 1976).

Pour vérifier la première hypothèse, il faut pouvoir comparer les souches isolées des animaux à celles trouvées dans l'ensilage, après les avoir caractérisées de la façon la plus fine et la plus discriminante possible. C'est pourquoi dans cette étude, nous avons utilisé la lysotypie, en plus des examens biochimiques et antigéniques sur des souches isolées d'animaux et de l'ensilage qu'ils avaient consommé.

Les résultats mettent en évidence une grande variété de caractéristiques. Ils ne permettent pas de rejeter l'une ou l'autre des hypothèses ci-dessus mentionnées. Ils montrent également qu'il est impossible de baser une prophylaxie sanitaire sur la qualité de l'ensilage.

Matériel et Méthodes

1. Troupeaux

L'étude a été faite dans des troupeaux de ruminants retenus selon deux critères :

- des symptômes de listériose (encéphalites, avortements) y ont été observés, l'isolement bactériologique de *Listeria* confirmant l'origine de la maladie,
- les animaux consommaient de l'ensilage que nous avons pu prélever.

2. Ensilage

L'ensilage a fait l'objet d'un ou de plusieurs prélèvements dans chaque ferme. Dans ce dernier cas, des échantillons de l'aliment ont été prélevés dans la zone saine et dans les zones avariées du silo. Le pH de l'ensilage a été mesuré avec un pHmètre (EIL, Richmond, USA) sur une suspension de 20 g du produit ayant macéré au moins 12 h à la température ambiante dans 80 ml d'eau distillée.

3. Techniques d'isolement des *Listeria*

3.1. Recherche directe

Elle a été faite sur Trypticase Soy Agar (TSA) ou sur gélose au sang de mouton. Dans les formes nerveuses, on a ensemencé soit du tissu bulbaire prélevé par le trou occipital avec une anse, soit du broyat de l'encéphale entier dans un mixer ménager stérilisable (Kenwood, Woking U.K.). En cas d'avortement, les *Listeria* ont été recherchées dans le placenta ou le liquide stomacal de l'avorton. Les ensilages ont été broyés (200 g du produit dans 1800 ml d'eau distillée) avec un Polytron (Kinematica, Lucerne, Suisse), et le broyat est ensemencé sur gélose.

Les broyats ont été aussitôt mis dans du Tryptose Phosphate Broth (TPB) à raison de 50 g environ de broyat dans 200 ml de bouillon gardé à 4 °C.

3.2. Recherche après enrichissement

Lorsqu'aucune *Listeria* n'a pu être isolée directement, la recherche a été effectuée toutes les trois semaines environ à partir des bouillons TPB contenant les broyats et placés à 4 °C. Un millilitre de ces bouillons a été ensemencé dans 10 ml de bouillon d'enrichissement contenant de la tryptavine (0,01 g/l) et du thycyanate de

potassium (37,5 g/l) (*Listeria* Anreicherungsbouillon, Merck, Darmstadt, RFA). Après une incubation d'au moins 24 h à 37 °C, une anse de bouillon a été prélevée de chacun des tubes montrant une croissance microbienne et ensemencée en isolement sur une gélose contenant de la tryptavine (0,01 g/l) et de l'acide nalidixique (0,04 g/l) (*Listeria* Selektivagar, Merck, Darmstadt).

4. Identification et caractérisation des souches

Après une incubation de 24 h à 37 °C, les boîtes de gélose ont été examinées directement (gélose au sang de mouton) ou à la loupe en transillumination oblique (TSA et Selektivagar). Toutes les colonies présentant l'aspect typique de celles de *Listeria* ont été reprises sur TSA pour clonage et identification.

Chaque souche a été identifiée selon les caractéristiques bactériologiques habituelles (Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 1974) : coloration de Gram, mobilité à 20 °C et à 37 °C, hydrolyse de l'esculine, catalase, action sur le lait tournesolé.

L'hydrolyse de 21 glucides (amidon, arabinose, cellobiose, maltose, mélitose, dulcitol, galactose, glucose, inositol, lactose, mannitol, mannose, mélézitose, raffinose, rhamnose, saccharose, salicine, sorbitol, tréhalose, xylose et α méthyl d-mannoside) a été étudiée sur 76 souches, en ajoutant 50 μ l d'une suspension bactérienne dans un tube contenant 2 ml d'eau peptonée et 1 % du glucide à examiner, additionnée d'une solution de rouge de phénol.

Le caractère hémolytique a été recherché sur gélose au sang de cheval ainsi que le Camp-test, avec un staphylocoque β hémolytique sur gélose au sang de mouton (Brzin et Seeliger, 1975).

La virulence a été mesurée sur six souris par la moyenne du nombre, exprimée en \log_{10} de bactéries dans la rate, trois jours après l'inoculation sous-cutanée plantaire de 10^5 bactéries (Audurier *et al.*, 1981).

Les souches hémolytiques et virulentes ont été classées dans *L. monocytogenes* et les souches non-hémolytiques et avirulentes (lorsqu'aucune *Listeria* n'a été retrouvée dans les rates de souris) dans l'espèce *L. innocua* (Seeliger et Schoofs, 1977).

La sérotypie a été faite avec les antisérums 1, 4 et polyvalents (Difco).

La lysotypie a été effectuée selon les modalités techniques décrites par Audurier *et al.* (1977, 1979). Dans ce travail, 27 bactériophages ont été utilisés (Audurier *et al.*, 1979; Ackermann *et al.*, 1981; Rocourt *et al.*, 1982).

Résultats

Troupeaux

Trente-trois troupeaux de ruminants, répartis dans sept départements (Indre-&-Loire, Loir-&-Cher, Moselle, Sarthe, Deux-Sèvres, Vendée et Vienne) ont été retenus pour cette étude, selon les critères définis plus haut. L'observation, ponctuelle dans 32 élevages, a été poursuivie pendant quatre mois dans un troupeau. La forme clinique la plus fréquemment observée a été la méningoencéphalite (31 troupeaux), affectant indifféremment

mâles et femelles, adultes et jeunes, et même les très jeunes animaux puisque plusieurs agneaux, âgés de moins d'un mois, en ont été victimes. Des avortements ont été observés dans trois troupeaux.

Des *Listeria* ont été isolées de 48 animaux (27 caprins, 19 ovins et 2 bovins). L'isolement a été obtenu directement dans 47 cas, l'enrichissement en TPB à 4 °C n'ayant été nécessaire qu'une seule fois.

Ensilages

Nous avons examiné 65 échantillons d'ensilage, dont 17 d'herbe et 48 de maïs. Certains échantillons paraissaient d'excellente qualité, avec un pH compris entre 3,6 et 4; d'autres, de qualité inférieure avaient des pH compris entre 4,1 et 5; les derniers enfin, de qualité très médiocre, certains étant moisiss ou même pourris, avaient des pH compris entre 5,1 et 8,6.

Quarante souches de *Listeria* ont été isolées dans les ensilages de 20 fermes sur les 33 (60,6 %) retenues pour cette étude. Le recours à la technique d'enrichissement au froid a été nécessaire dans tous les cas, sauf deux. L'utilisation conjointe du bouillon d'enrichissement Merck et de la gélose sélective Merck ont permis d'obtenir le plus souvent des *Listeria* en culture pure, dans des délais compris entre trois semaines et 635 jours. Les *Listeria* ont été retrouvées avec une même fréquence dans les ensilages d'herbe (9/17) que dans ceux de maïs (26/48). En revanche, les isolements ont été significativement ($P \leq 0,01$) plus fréquents dans les ensilages de mauvaise qualité à pH élevé, que dans ceux d'excellente qualité à pH < 4 (tabl. 1).

Caractérisation des souches

Le métabolisme de 21 hydrates de carbone a été étudié sur 76 des 88 souches isolées (48 des

animaux et 40 des ensilages). On observe des résultats constants pour 14 d'entre eux: six ont été fermentés en 24 h par toutes les souches, et huit ne l'ayant été par aucune, même au bout de dix jours, et variables pour les sept autres (tabl. 2).

Soixante-et-une souches produisent une hémolyse sur gélose au sang de cheval (tabl. 3). Le Camp-test a confirmé ce résultat sans apporter d'information supplémentaire.

Soixante souches se sont montrées virulentes pour la souris. Étant simultanément hémolytiques, ce sont des *L. monocytogenes*, selon les critères de Seeliger et Schoofs (1977). Parmi ces 60 souches figurent les 48 isolées des animaux et 12 provenant des ensilages. Vingt-sept souches, simultanément non-virulentes pour la souris et non-hémolytiques sont des *L. innocua*: toutes proviennent des ensilages. Une souche (n° 26), isolée d'un ensilage, est non-virulente mais hémolytique; elle n'a pu être classée parmi ces deux espèces.

Avec les antisérums Difco, toutes les *L. monocytogenes* ont pu être typées mais aucune *L. innocua*.

La lysotypie a permis de caractériser 56 des 88 souches examinées (63,6 %), dont 50 des 60 *L. monocytogenes* (83,3 %) selon 27 lysotypes différents et six des 27 *L. innocua* (22,2 %) selon quatre lysotypes différents, soit au total 31 types phagiques différents.

La souche n° 26 n'a pas pu être typée par les antisérums et les phages. Fermentant le xylose, mais non le rhamnose et le α méthyl D-mannoside, cette souche pose un problème taxonomique actuellement non résolu.

Comparaison des souches

Les résultats de ces différents examens ont permis de comparer les souches qui ont pu être typées par les antisérums et les phages.

On observe, en premier lieu, que des souches présentent très exactement les mêmes caractéristiques. Ces souches ont été isolées, soit dans une même ferme, soit dans des fermes géographiquement très éloignées les unes des autres. Parmi celles provenant d'une même ferme, on a retrouvé:

- trois souches isolées, l'une d'un animal, les deux autres de l'ensilage consommé,
- deux souches isolées de deux chèvres, l'une ayant avorté et l'autre étant morte d'encéphalite,
- deux souches isolées de deux chèvres mortes d'encéphalite,
- trois souches d'une part, deux de l'autre, parmi les neuf souches isolées des neuf ovins morts d'encéphalite dans le troupeau soumis à observation pendant quatre mois,

Tableau 1. — La fréquence d'isolement des *Listeria* dépend dans une certaine mesure du pH de l'ensilage (différence significative $P < 0,01$); néanmoins, 33,5 % des échantillons à pH < 4 contiennent des *Listeria*

pH des prélèvements d'ensilage	Prélèvements +/total	%
3,6 à 4	11/31	35,5
4,1 à 5	9/16	56,3
5,1 à 8,6	13/15	86,7
Non-mesuré	2/3	...
Total	35/65	53,8

— deux souches isolées d'un même silo, autre que celui signalé plus haut.

A l'inverse, on observe une grande variété de caractéristiques, de lysotypes en particulier, non seulement sur l'ensemble des souches, mais aussi sur celles isolées dans une même ferme. On note ainsi que :

— dans l'élevage observé pendant quatre mois, il y a au total deux sérotypes et six lysotypes différents parmi les neuf souches d'origine animale, — dans quatre élevages, neuf souches d'origine animale sont toutes différentes, — dans les ensilages où plusieurs souches de *Listeria* ont été isolées, et hormis les deux cas signalés plus haut, on trouve une grande variété de souches, non seulement dans le même silo,

mais par deux fois dans un même échantillon d'ensilage, cette diversité étant due à des différences d'espèces (*L. monocytogenes* ou *innocua*), de sérotypes et de lysotypes.

Discussion

Les résultats des examens classiques auxquels nous avons soumis nos 88 souches de *Listeria* ne sont guère discriminants : ceux de la fermentation des glucides sont assez constants, le caractère hémolytique et la virulence sont presque toujours liés, et la sérologie, telle que nous l'avons pratiquée ici, n'a permis de caractériser que les *L. monocytogenes*, et seulement sur la distinction entre sérotype 1 ou 4.

Tableau 2. — Fermentation des glucides par 76 souches. Les sept glucides sont fermentés en moins de 24 h (+), ou en 2 à 10 jours après l'ensemencement (+ tardif), ou fermentés avec un virage faible du rouge de phénol, ou non fermentés au bout de 10 jours. Six autres sucres sont fermentés en 24 h (amidon, cellobiose, glucose, maltose, mannose et salicine) et huit autres ne sont pas fermentés au bout de 10 jours (arabinose, dulcitol, galactose, inositol, mannitol, melitose, raffinose et sorbitol).

	Virage du rouge de phénol			
	+	+ tardif	+ faible	—
Lactose	...	57	18	1
Tréhalose	71	1	...	4
Mélézitose	1	60	...	15
Rhamnose	59	17
Saccharose	...	60	6	10
Xylose	2	74
α méthyl d-mannoside	74	2

Tableau 3. — Principes caractéristiques des 88 souches de *Listeria* isolées des animaux et des ensilages.

Origine des souches Nombre	Hémolyse	Virulence	Espèce ^a	Sérotypie	Lysotypie
<i>Animaux</i>					
17	+	+	L.m.	1	+
6	+	+	L.m.	1	NT
23	+	+	L.m.	4	+
2	+	+	L.m.	4	NT
Total 48					
<i>Ensilages</i>					
2	+	+	L.m.	1	+
2	+	+	L.m.	1	NT
8	+	+	L.m.	4	+
1	+	—	NC	NT ^b	NT
6	—	—	L.i.	NT	+
21	—	—	L.i.	NT	NT
Total 40					

a : L.m. = *Listeria monocytogenes*; L.i. = *Listeria innocua*; NC = non classable

b : NT = non typable.

En revanche, l'action des phages a caractérisé 83,3 % des *L. monocytogenes* qu'on ne pouvait distinguer que par leur sérotype, et 22,2 % des *L. innocua* que rien d'autre ne différenciait, avec 31 types phagiques différents pour l'ensemble. Aussi la lysotypie, en caractérisant finement les souches, nous a-t-elle été d'une grande aide dans cette étude. Elle a permis de différencier des *L. monocytogenes* de même sérotype qu'à ce titre on aurait été tenté de croire identiques, alors qu'elles possèdent des types phagiques différents. Elle a, de plus, montré la très grande diversité des souches isolées, non seulement sur l'ensemble, mais aussi chez les animaux, même quand ils appartiennent à un même troupeau et dans les ensilages, même lorsqu'ils proviennent d'un même silo. Enfin, la lysotypie, en plus des autres examens, a mis en évidence des souches ayant absolument les mêmes caractéristiques selon nos recherches. Cette identité de caractères marqueurs permet d'évoquer la possibilité de contamination des animaux entre eux par les listeria excrétées lors d'un avortement, dans une ferme, ou par l'ingestion des listeria présentes dans l'ensilage, dans l'autre.

La possibilité de contamination directe par l'ingestion d'ensilage n'a donc été observée qu'une seule fois dans cette étude. Il ne faudrait pas pour autant en conclure à la rareté d'un tel processus. En effet, si des progrès techniques de recherche des listeria dans les milieux contaminés ont permis d'en augmenter la fréquence d'isolement, il reste vraisemblable que le nombre de souches isolées ne représente qu'une faible partie de la population réelle de listeria dans les ensilages. Aussi la probabilité est-elle également sans doute faible de retrouver dans le silo, avec une technique encore lourde et fastidieuse, la souche identique, selon nos critères, à celle isolée facilement chez l'animal. L'hypothèse de la contamination directe (Amtsberg, 1979) par les listeria présentes dans l'ensilage ne peut donc pas être rejetée.

L'autre hypothèse (Goret et Joubert, 1976) ne peut d'avantage l'être : la diversité des souches retrouvées chez les animaux d'un même troupeau, lors d'encéphalites, laisse penser que des causes non-spécifiques, sans doute liées à la consommation d'ensilage, favorisent leur infection par les différentes *L. monocytogenes* disponibles dans l'environnement.

Quelle que soit la façon dont les animaux s'infectent, le rôle de la consommation d'ensilage dans l'apparition de la listériose est connu depuis longtemps, au moins au plan statistique (Olson *et al.*, 1953; Gray, 1960; Palsson, 1962; Krüger, 1963; Nicolas *et al.*, 1963), et il est indéniable que la présence en grand nombre de bactéries pathogènes dans l'alimentation constitue un

danger potentiel. Pour éviter cette contamination alimentaire, il a été recommandé de faire de l'ensilage d'excellente qualité, à pH très bas. Il a été montré, en effet, que la multiplication, la survie ou la disparition des listeria dans l'ensilage dépendent de son pH : les bactéries ne peuvent se multiplier dans un milieu à pH inférieur ou égal à 5,5 (Irvin, 1968); leur survie paraît même impossible au-dessous de pH 4,2 (Blendon *et al.*, 1968) ou dans des ensilages gnotobiotiques expérimentaux (Gouet *et al.*, 1977). Cependant, Gronstol (1979) et nous-mêmes avons isolé des listeria de produits à pH < 4,0, moins souvent, il est vrai, que lorsque le pH est plus élevé. Cette divergence entre les résultats des différents auteurs ci-dessus cités et les nôtres pourrait être due au fait que la mesure du pH et notre recherche des listeria ont été faites sur des échantillons d'une taille faible, mais non négligeable, pouvant recouvrir des situations ponctuelles fort différentes en qualité, pH et flore microbienne associée.

Dans ces conditions, il est difficile de proposer une prophylaxie sanitaire. Exclure l'ensilage de l'alimentation est un non-sens économique. Baser cette prophylaxie sur la qualité de l'ensilage paraît utopique. En effet, et bien qu'il soit toujours justifié de porter un très grand soin à la confection du silo, nous avons montré qu'on retrouve des listeria même dans les zones de bonne qualité à pH inférieur à 4,0. Il est impensable, également, de trouver un silo uniformément excellent, sans zone de qualité médiocre et risquant de contenir beaucoup de listeria, et, lors de la distribution, de trier «le bon du mauvais» selon un simple examen visuel. Enfin, la consommation d'ensilage n'est pas seule en cause puisque la listériose est observée aussi, et parfois en série, dans des troupeaux où cette alimentation n'est pas utilisée. Dans l'état actuel de nos connaissances, la seule prophylaxie valable pourrait être de nature médicale, avec un vaccin encore à trouver.

Accepté pour publication, le 8 juillet 1983.

Remerciements

Nous remercions très vivement M. le Dr. Verger et Maggy Grayon pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans l'étude du métabolisme des glucides et la sérologie des souches, MM. les docteurs M. Le Guilloux et P. Le Roux pour l'envoi des souches et de prélèvements d'ensilage, MM. G. Bourgy et E. Rabouan qui ont assumé les soins aux animaux de laboratoire.

Résumé

Quarante-huit souches de *Listeria*, isolées d'animaux malades (27 caprins, 19 ovins, 2 bovins) appartenant à 33 fermes, et 40 isolées de l'ensilage donné à ces animaux, ont été étudiées. Les *Listeria* ont été isolées plus fréquemment des ensilages de mauvaise qualité que des bons, bien qu'il en ait été retrouvé dans 11 des 31 échantillons d'excellente qualité à pH compris entre 3,6 et 4. Les 88 souches caractérisées par des examens biochimiques, sérologiques, lysotypiques et par la mesure de leur virulence montrent une grande variété. Dans un seul cas, trois souches de mêmes caractéristiques ont été retrouvées dans une ferme, l'une isolée d'une brebis morte d'encéphalite et les deux autres de l'ensilage qu'elle avait consommé. Dans quatre troupeaux, des souches identiques ont été retrouvées sur plusieurs animaux de chaque ferme, mais dans cinq autres troupeaux, les souches d'origine animale étaient différentes. Les *Listeria* présentes dans les ensilages peuvent être la cause directe de la maladie, mais l'isolement de souches à caractéristiques différentes sur des animaux d'un même troupeau laisse penser qu'il pourrait exister d'autres causes favorisant l'infection par les *Listeria* présentes dans l'environnement. Il semble difficile, dans ces conditions, de proposer une prophylaxie sanitaire basée sur la qualité de l'ensilage.

Références

- ACKERMANN H.W., AUDURIER A., ROCOURT J., 1981. Morphologie des bactériophages de *Listeria monocytogenes*. *Ann. Virol. (Inst. Pasteur)*, **132 E**, 371-382.
- AMTSBERG G., 1979. Epidemiologie und Diagnostik der Listeriose. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, **86**, 253-257.
- AUDURIER A., ROCOURT J., COURTIEU A., 1977. Isolement et caractérisation des bactériophages de *Listeria monocytogenes*. *Ann. Microbiol. (Inst. Pasteur)*, **128 A**, 185-198.
- AUDURIER A., CHATELAIN R., CHALONS F., PIECHAUD M., 1979. Lysotypie de 823 souches de *Listeria monocytogenes* isolées en France de 1958 à 1978. *Ann. Microbiol. (Inst. Pasteur)*, **130 B**, 179-189.
- AUDURIER A., PARDON P., MARLY J., LANTIER F., LOULERGUE J., 1981. Mesure de la virulence chez la souris de différentes bactéries appartenant au genre *Listeria*. *Ann. Immunol. (Inst. Pasteur)*, **132**, 191-200.
- BLENDE D.C., GATES G.A., KHAN M.S., 1968. Growth of *Listeria monocytogenes* in a corn silage extract medium. *Am. J. Vet. Res.*, **29**, 2237-2241.
- GORET P., JOUBERT L., 1976. Épidémiologie pathogénique des listérioses chez les ruminants. Hypothèses de travail. *Méd. Mal. Inf.*, **6**, 21-28.
- GOUET P., GIRARDEAU J.P., RIOU Y., 1977. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by defined lactic microflora in gnotobiotic silages of lucerne, fescue, rye grass and maize. Influence of dry matter and temperature. In: *Anim. Feed Sci. and Techn.*, **2**, 297-305.
- GRAY M.L., 1960. A possible link in the relationship between silage feeding and listeriosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **135**, 205-206.
- GRONSTOL H., 1979. Listeriosis in sheep. Isolation of *Listeria monocytogenes* from grass silage. *Acta Vet. Scand.*, **20**, 492-497.
- IRVIN A.D., 1968. The effect of pH on the multiplication of *Listeria monocytogenes* in grass silage media. *Vet. Rec.*, **82**, 115-116.
- KRUGER W., 1963. Das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* in den verschiedenen Silagen und dessen aetologische Bedeutung. *Arch. Exp. Veterinaarmed.*, **17**, 181-202.
- NICOLAS J.A., PESTRE-ALEXANDRE M., 1974. La listériose de l'homme et des ruminants. *Bull. Soc. Vét. Prat. Fr.*, **58**, 264-271.
- OLSON C., BACDONAS V., ROLLINS C.L., BLORE I.C., 1953. The relation of silage to listeriosis in sheep. *Am. J. Vet. Res.*, **14**, 202-208.
- PALSSON P.A., 1962. Relation of silage feeding to listeric infection in sheep. In: *Second Symposium on Listeric Infection*, 1963, 73-84. Gray, Bozeman.
- ROCOURT J., SCHRETTENBRUNNER A., SEELIGER H.P.R., 1982. Isolation of bacteriophages from *Listeria monocytogenes* serovar 5 and *Listeria innocua*. *Zentralbl. Bakteriol. Hyg., I. Abt. Orig.*, **A 251**, 505-511.
- SEELIGER H.P.R., SCHOOFS M., 1977. Serological analysis of non-hemolyzing strains of *Listeria* sp. Abstracts VII th International Symposium. Problems of listeriosis. Varna.