

Contribution a l'etude de la congélation des viandes. Compte rendu d'un voyage a Londres / par J. Talayrach.

Contributors

Talayrach, J.
London School of Hygiene and Tropical Medicine

Publication/Creation

Paris : Rozier, 1900.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/b35wtcad>

Provider

London School of Hygiene and Tropical Medicine

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by London School of Hygiene & Tropical Medicine Library & Archives Service. The original may be consulted at London School of Hygiene & Tropical Medicine Library & Archives Service. where the originals may be consulted. Conditions of use: it is possible this item is protected by copyright and/or related rights. You are free to use this item in any way that is permitted by the copyright and related rights legislation that applies to your use. For other uses you need to obtain permission from the rights-holder(s).



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

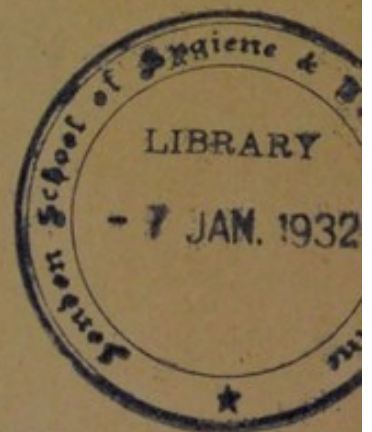
CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA
CONGÉLATION DES VIANDES

COMPTE RENDU D'UN VOYAGE A LONDRES

PAR

J. TALAYRACH

Médecin-major de deuxième classe



PARIS

LIBRAIRIE DE LA MÉDECINE, DE LA CHIRURGIE ET DE LA PHARMACIE MILITAIRES

V^{ve} ROZIER, ÉDITEUR

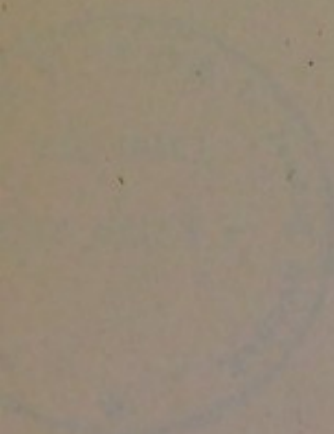
75, RUE DE VAUGIRARD, 75

—
1900

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

CONGÉLATION DES VIANDES

COMPTE RENDU D'UN VOYAGE A LONDRES (1)

En France, le commerce des viandes congelées, loin de suivre la marche ascendante qu'on avait cru pouvoir présager il y a quelques années, est presque complètement abandonné. Ce délaissement d'une importante branche de l'alimentation publique tient d'une part à des raisons d'ordre économique dont nous n'avons pas à nous occuper ici, et, d'autre part, à des raisons qui ressortissent de l'hygiène et nous intéressent particulièrement. La défiance que le public oppose volontiers à l'adoption de toute denrée nouvelle, s'est manifestée d'une manière plus vive vis-à-vis de la viande congelée qu'à l'égard de la viande en boîtes. Et, lorsque des accidents de conservation sont survenus dans des établissements et sur des bateaux frigorifiques, il s'en est fallu de peu qu'on ne remît en question l'efficacité des moyens dont dispose actuellement l'industrie pour la conservation des viandes par le froid.

(1) Une communication sur le même sujet a été faite par l'auteur au XIII^e Congrès international de médecine (Section de médecine militaire).

Cependant, rien ne serait plus injuste qu'un pareil discrédit uniquement fondé sur des cas exceptionnels d'avaries. L'action stérilisante de la chaleur est-elle mise en doute, et renonce-t-on à son emploi comme procédé de conservation, sous prétexte d'altérations parfois observées dans les approvisionnements? Comme la chaleur, le froid est un agent inappréciable de conservation. Il est même celui qui donne les résultats les meilleurs et les plus parfaits.

Que les partisans de la conservation par le froid, ébranlés par de petits échecs, se rassurent. Le développement tous les ans plus considérable que l'Angleterre donne à ses *stores* (Dépôts frigorifiques), les améliorations sans cesse apportées à la disposition intérieure de ces établissements, les progrès continus que fait l'art des machines dans la lutte pour l'existence et pour la suprématie, que se livrent ingénieurs et constructeurs des différents systèmes, le nombre toujours plus élevé de ses bateaux frigorifiques, le crédit soutenu que le public anglais accorde aux viandes congelées, sont des témoignages suffisants de la faveur dont jouit actuellement dans le Royaume-Uni l'industrie frigorifique.

La conservation des viandes congelées est très intéressante à étudier en Angleterre. Je me propose de réunir dans ce travail les éléments que j'ai recueillis à Londres, dans un voyage entrepris pour étudier sur place l'état actuel de la question.

Mes recherches auraient été bien laborieuses, sans les lettres d'introduction de notre Ambassadeur, M. Paul Cambon, auprès des autorités anglaises. Elles ont été fructueuses, grâce au concours de notre Consul général; du secrétaire de la Chambre de commerce anglaise, M. Murray; des directeurs du Service de Santé (Medical Officer of Health) des districts du Comté de Londres, de la Cité et du port, MM. les docteurs Murphy, Saunders et Collingridge; de l'inspecteur des denrées, M. Spadaccini; à la haute expérience de M. Weddel, l'auteur si connu de la *Frozen meat Review*, de M. Geddes et de M. Holton, gérant (manager) de Nelson's store.

Mon enquête a porté sur les points suivants :

- I. — Mouvement de l'industrie frigorifique en 1899.
- II. — Congélation des viandes en Australie (soins préliminaires).
- III. — Aménagement des bateaux frigorifiques et incidents de transport sur mer.
- IV. — Inspection de la viande congelée à l'arrivée à Londres.
- V. — Nature des altérations.
- VI. — Débarquement, emmagasinement de la viande dans les stores frigorifiques.
- VII. — Conservation de la viande congelée dans les dépôts frigorifiques.
- VIII. — Vente de la viande au marché de Smithfield.
- IX. — Transport par les wagons frigorifiques. Expéditions en dehors de Londres.
- X. — Digestibilité, pouvoir nutritif et rendement de la viande congelée.
- XI. — Consommation de la viande congelée par la population civile et par l'armée.

I

MOUVEMENT DE L'INDUSTRIE FRIGORIFIQUE EN 1899.

La statistique annuelle de M. Weddel montre l'extension toujours croissante de l'importation des viandes congelées en Angleterre.

Mouton et agneau. — La quantité de mouton et d'agneau frigorifiés, importée d'Australie, a été de 6,869,419 carcasses (1), soit 439,323 de plus que l'année dernière.

(1) Nous rappelons que la carcasse est l'unité commerciale des viandes frigorifiées. Elle vaut 56 livres britanniques.

Elle représente 27 p. 100 de la quantité de mouton et d'agneau frais ou congelés consommés dans le Royaume-Uni, c'est-à-dire 8,5 livres britanniques par habitant. Le maximum de l'importation a été en juillet, soit 1,005,022 carcasses de mouton et d'agneau de toutes provenances.

Londres est le port principal pour le commerce australien.

La Plata exporte plus particulièrement à Liverpool, accessoirement à Cardiff. Le commerce de la Plata avec le Havre est descendu à 6,498 carcasses, alors qu'il avait été de 11,000 en 1898, de 25,883 en 1897 et 109,473 en 1896.

La Patagonie n'a fait qu'un seul envoi de 20,000 carcasses.

Le mouvement commercial des îles Falkland a été absolument nul.

Quelques chargements de mouton d'Australie ont été débarqués à Gibraltar et à Malte, mais le commerce continental semble être complètement délaissé, au mépris des conditions économiques de la plupart des pays d'Europe qui, semble-t-il, devraient plutôt être favorables à son développement.

Le mouvement d'importation de mouton et d'agneau a été en progrès continu depuis 1880.

Le tableau suivant montre le mouvement pendant les dix dernières années :

ANNÉES.	AUSTRALIE.		NOUVELLE-ZÉLANDE.		ILES FALKLAND.	LA PLATA.			TOTAUX.
	LONDRES.	AUTRES PORTS.	LONDRES.	AUTRES PORTS.		LONDRES.	LIVERPOOL.	AUTRES PORTS.	
1890	207,984	"	1,533,393	"	40,168	121,413	1,072,418	"	2,948,076
1891	334,684	"	1,894,405	"	48,897	460,340	950,797	"	3,358,823
1892	449,488	55,250 L.	1,505,377	34,228 L.	47,818	466,508	1,084,353	"	3,310,022
1893	636,917	"	1,824,595	36,003 L.	46,425	409,808	1,263,915	"	3,884,663
1894	939,360	"	1,947,609	40,650 L.	44,675	471,802	1,499,585	43,428	4,324,409
1895	969,943	35,560 L.M.	2,412,331	"	49,438	442,638	1,360,968	412,789	5,053,067
1896	1,565,360	77,883 M.	2,214,895	"	24,074+	245,573	4,392,700	127,933	5,617,448
1897	1,338,964	68,453 M.	2,703,845	"	26,275+	461,744	4,771,542	464,900	6,232,753
1898	1,238,653	40,000 M.	2,784,404	"	"	204,895	1,935,365	260,077	6,430,091
1899	1,489,563	45,038 L.	3,250,400	"	20,000+	239,703	1,805,646	349,369	6,869,449
TOTAUX...	9,570,908	262,484	3,528,523	80,884	240,322	2,951,749	15,933,427	4,057,506	56,625,200

L. — Liverpool.

M. — Manchester.

L.M.: 19,560 Liverpool, 16,000 Manchester.

+ De Patagonie.

Nouvelle-Zélande.

Mouton. — Le total des importations est passé de 1,647,041 à 2,011,175 en 1899. Dans son ensemble, la qualité a été bonne. Le plus haut prix a été de 4,3/8 pence par livre britannique, en juin (le penny vaut 10 centimes environ).

Agneau. — En 1899, l'Angleterre a reçu 1,238,925 carcasses et en 1898 1,137,060, soit une augmentation de 10 p. 100. La bonne qualité a été remarquée.

Les prix ont oscillé entre 3,5 pence et 6 pence, le 16 juin.

Australie.

Mouton. — L'importation a été de 971,101 carcasses en 1899 et de 1,159,319 en 1898. Les chargements n'ont pas été exempts d'avaries. Les prix ont oscillé autour de 2,5 pence la livre britannique.

Agneau. — Le nombre des carcasses s'est élevé à 233,500, soit 89,334 de plus qu'on ne l'avait prévu dans l'année.

L'agneau s'est vendu 4,3/4 la livre britannique, le plus haut cours de l'année.

La Plata.

Mouton. — Les entrées, au nombre de 2,411,339 carcasses, ont dépassé le chiffre de l'année précédente, de 21,000, environ. Les trois compagnies de la Plata préparent une grande extension de leur commerce. Leurs travaux terminés, elles pourront congeler tous les jours 13,000 carcasses et en loger 285,000. La caractéristique du commerce de la Plata est l'excellence soutenue de ses produits et l'absence presque complète d'altérations. Les prix se sont maintenus entre 2 et 4 pence 1/2 la livre.

Agneau. — Le commerce a été peu actif. On n'a reçu que 3,379 carcasses, la moitié du stock envoyé l'année précédente.

Bœuf. — Le tableau suivant donne le poids total de bœuf congelé expédié par l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la Plata, de bœuf réfrigéré exporté par les États-Unis et le Canada, de bœuf frais reçu du continent :

	QUINTAUX DE 50 KILOGR.									
	1890.	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.
Queensland	20,799	40,850	54,000	206,783	286,806	358,811	449,911	497,080	483,032	513,225
Nouvelles-Galles du Sud et Victoria	627	765	2,568	4,200	15,090	126,567	45,024	63,749	48,619	95,991
Nouvelle-Zélande	88,495	107,433	62,065	14,716	2,617	16,317	28,803	73,426	92,756	134,427
La Plata	8,933	44,485	8,309	35,383	5,279	23,446	50,095	84,607	118,288	150,368
États-Unis	1,693,148	1,747,578	1,934,887	1,419,949	1,775,528	1,649,473	2,074,644	2,242,063	2,301,956	2,756,796
Canada	27,911	287	454	84	40	8,421	9,189	5,834	21,543	90,238
Continent	14,680	9,413	654	56,947	18,705	7,829	2,034	43,618	44,027	61,577
TOTAUX	1,854,593	1,921,514	2,079,937	1,808,052	2,104,065	2,490,567	2,659,700	3,010,377	3,100,221	3,802,622

Quoique l'introduction du bœuf congelé, à Londres, ait dépassé en importance celle de l'année dernière, la vente s'est faite à un taux suffisamment élevé.

Les bonnes conditions du marché ont tenu, d'une part, à la bonne qualité des viandes et, d'autre part, à la régularité des arrivages. Suivant la ligne de conduite adoptée pour la vente du bœuf réfrigéré américain, les importateurs de bœuf congelé ont commencé à se créer des débouchés dans les faubourgs de Londres et en province, dont les préjugés contre la viande conservée par le froid tombent de jour en jour.

Australie. — Les meilleurs envois proviennent de Brisbane et de Gladstone. La quantité de quartiers ou de carcasses endommagés a été peu importante, grâce au nouveau mode d'emballage dont l'usage tend à se généraliser. Il est certain que les chemises de toile d'emballage dont on recouvre les carcasses, laissent à la viande un meilleur aspect et permettent une vente plus facile et à un taux plus rémunérateur.

Les quartiers de devant se sont vendus de 2 pence $\frac{7}{8}$ à 3 pence la livre, ceux de derrière à 4 pence $\frac{1}{8}$ (mars et avril). Au mois de juillet le marché était moins bien tenu.

Le mouvement commercial aurait été encore plus étendu en Angleterre, si les événements du Sud-Africain et des Philippines et l'approvisionnement de la Méditerranée n'avaient détourné une partie des envois.

L'importation a subi une très légère diminution; de 360,017 quartiers en 1898, le chiffre s'est abaissé à 346,464 en 1899.

Nouvelle-Zélande. — La colonie déploie, dans le commerce des viandes congelées, une activité couronnée, d'ailleurs, par le succès, qui va s'accroissant d'année en année, depuis 1894.

La province de Otago, qui jusqu'à présent s'était tenue en dehors du mouvement frigorifique, a été attirée à son tour. Elle a commencé à fournir quelques cargaisons.

La colonie a exporté cette année 86,256 quartiers, c'est-à-dire 34,457 de plus qu'en 1898.

La Plata. — Les envois de la Plata jouissent d'une réputation méritée. Leur vente rapide sur les marchés de l'Angleterre est la raison d'être de l'état de plus en plus florissant de cette branche du commerce de la Plata.

La Plata a l'avantage sur l'Australie pour des raisons multiples. Elle est plus près du marché, son commerce est concentré en des mains moins nombreuses et ses frigorifiques sont plus grands.

De 66,872 quartiers en 1898, le chiffre d'exportation s'est élevé à 98,016 en 1899. L'augmentation de bœuf et de mouton, que les statistiques d'agriculture signalent pour l'année dernière, ne peut être une cause de diminution du commerce de viande congelée, car, il est constant que, depuis 1893, l'augmentation du bétail dans les pays ne va pas de pair avec l'accroissement de la population. L'État sera donc toujours obligé de recourir à l'importation pour suffire à ses besoins. D'autant plus que, chose remarquable, les statistiques signalent une diminution du bétail dans les pays fournisseurs de l'Angleterre. En Allemagne le nombre des têtes de bœuf s'élevait de 17,555,694 en 1892 à 18,490,772 en 1897, tandis que le nombre de moutons s'abaissait de 13,589,612 à 10,866,772. En France, le chiffre des têtes de bétail est resté à peu près stationnaire. La Belgique comptait en 1895, 1,420,978 bœufs et 235,722 moutons ou agneaux, la Hollande possède seulement 1,583,400 bœufs et 700,000 moutons et agneaux, et encore est-il qu'un nombre considérable de moutons d'Allemagne arrivent en Angleterre par la Hollande; le Danemark comptait, en 1893, 1,696,190 bœufs et 1,246,552 moutons ou agneaux et envoyait l'année dernière en Angleterre 44,166 quintaux de bœuf, 12,670 quintaux de moutons et 22,650 moutons vivants.

Dépôts de conservation de la viande congelée ou Stores frigorifiques de Londres. — Il en existe 17 qui peuvent contenir ensemble 1,484,000 carcasses.

Victoria Docks. avec une capacité de	315,000
South Dock.	13,000
West India Dock.	90,000
West Smithfield.	90,000
Colonial Consignment.	200,000
Union Cold Storage de Canon Street.	110,000
Union Cold Storage de Blackfriars.	80,000
Marché de Smithfield.	150,000
New Hiberna Wharf.	130,000
Harys et Cotton's Wharf.	10,000
Purfleet Wharf.	90,000
Nelson's Store.	30,000
Société Shadwel.	16,000
Saint Paul's Pier Wharf.	15,000
Société Sausinena.	13,000
Eastman's Store.	12,000
New star Wharf Shadwel.	30,000

Capacité totale en carcasses de moutons de 56 liv. br. 1,484,000

Établissements frigorifiques existant actuellement dans le monde. — M. Weddel indique dans la carte qu'il a fait dresser :

1° Les colonies et les pays étrangers d'où le Royaume-Uni tire sa fourniture de bœuf, de mouton et d'agneau congelés, réfrigérés et fraîchement abattus ;

2° L'emplacement des principaux établissements frigorifiques en Australie, Nouvelle-Zélande et dans la République Argentine ;

3° Les villes en dehors du Royaume-Uni ayant des stores frigorifiques.

1° Colonies et pays étrangers exportant du bœuf, du mouton et de l'agneau congelés ou réfrigérés à destination du Royaume-Uni.

COLONIES ANGLAISES.		
AUSTRALIE.	BŒUF.	MOUTON ET AGNEAU.
	quintaux.	quintaux.
Queensland.....	513,425 C.	34,440 C.
Nouvelle-Galles du Sud.....	83,346 C.	403,478 C.
Victoria.....	7,376 C.	66,136 C.
Australie.....	5,269 C.	25,309 C.
Nouvelle-Zélande.....	434,427 C.	1,475,719 C.
Canada.....	90,238 F.	437 F.
TOTAUX.....	833,881	2,004,589
PAYS ÉTRANGERS.		
EUROPE.	BŒUF.	MOUTON ET AGNEAU.
	quintaux.	quintaux.
Danemark.....	44,466 F.A.	42,670 F.A.
Allemagne.....	1,743 F.A.	608 F.A.
Hollande.....	45,589 F.A.	284,886 F.A.
Autres contrées.....	409 F.A.	2,472 F.A.
Etats-Unis.....	2,756,796 F.	2,518 F.
République Argentine.....	450,368 C.	4,444,279 C.
TOTAUX.....	2,968,744	4,444,433
F. Frigorifiée. F.A. Fraichement abattue. C. Congelée.		

Importation de toutes provenances.

	833,881
	2,968,741
Bœuf.....	3,802,622 quintaux.
	2,001,589
	1,444,433
Mouton et agneau.....	3,446,022 quintaux.

2° Établissements frigorifiques en Australie, Nouvelle-Zélande et République Argentine.

AUSTRALIE.			NOUVELLE-ZÉLANDE.			RÉPUBLIQUE ARGENTINE.	
PROVINCES.	VILLES.	No d'ordre.	ILE du Nord.	No d'ordre.	ILE du Sud.	VILLES.	No d'ordre.
Queensland..	Townsville.	1	Poverty Bay (Gisborne).	1	Pictou.	Las Palmas.	1
	Bowen.	2	Poverty Bay (Gisborne).	2	Lyttelton.	Campana.	2
	Rockampton.	3	Hawkes Bay (Na).	3	Lyttelton.	Buenos-Ayres.	3
	Gladstone.	4	Hawkes Bay (Na).	4	Lyttelton.	San-Nicolas (fermé tem- porairement.)	4
	Brisbane.	5	Hawkes Bay (Na).	5	Timaru.	Punta Gardia (temporaire- ment hors d'usage.)	5
	Brisbane.	6	Hawkes Bay (Na).	6	Oamaru.		
Nouvelle-Galles du Sud.	Newcastle.	7	Wellington.	7	Pt. Chalmers.		
	Sydney.	8	Wellington.	8	Bluff.		
	Sydney.	9	Wellington.	9	Bluff.		
	Sydney.	10	Wanganui.	10	Bluff.		
	Sydney.	11	Wanganui.	11	Bluff.		
	Sydney.	12	Patea.	12			
Victoria.....	Melburne.	13	Waitara.	13			
	Melburne.	14		14			
	Geelong.	15					
	Portland.	16					
Australie du Sud.	Adelaide.	17					
Les 17 établissements d'Australie peuvent ensemble frigorifier 34,300 carcasses et en loger 595,000.			Les 14 stores peuvent, par jour, frigorifier 19,500 carcasses et en loger 504,000.			Les 11 stores peuvent, par jour, frigorifier 27,300 carcasses et en loger 615,000.	
						Les 3 premiers établissements peuvent ensemble frigorifier journalièrement 13,000 carcasses et en loger 285,000.	

3° Villes en dehors du Royaume-Uni pourvues d'établissements frigorifiques.

ASIE.

Manille (Philippines); Colombo (Ceylan).

AFRIQUE.

Port-Saïd; Prétoria; Durban; Le Cap.

AMÉRIQUE DU NORD.

Vancouver.

AMÉRIQUE DU SUD.

Stanley (île Falkland).

EUROPE.

France : Paris, Havre, Verdun.

Angleterre : Gibraltar, Malte.

Allemagne : Berlin, Hambourg, Cologne.

Belgique : Anvers.

Autriche : Vienne.

Bateaux frigorifiques. — Le nombre de bateaux frigorifiques, qui était de 131 l'année dernière, est actuellement de 143, dont 37 pour le service de la Nouvelle-Zélande, 76 pour l'Australie et 30 pour la Plata. Cette flottille a une capacité totale de 6,715,800 carcasses. On élimine peu à peu les vieux bateaux. Les meilleurs appartiennent à la White-Star-Line, de Liverpool. Aujourd'hui le *Himemoa* est le seul voilier employé.

II

CONGÉLATION DES VIANDES EN AUSTRALIE.

SOINS PRÉLIMINAIRES.

Les précautions à prendre, en vue d'une conservation normale de la viande destinée à la congélation, doivent commencer à l'abat. Il convient tout d'abord d'éliminer les bêtes trop grasses ou trop maigres : les grasses, à cause de la rancidité qui se produit d'autant plus facilement après quelques mois de séjour dans les chambres, que les masses adipeuses sont plus abondantes; les maigres, à cause de leur faible rendement et de la méfiance qu'elles inspirent sur leur état de santé. L'examen pratiqué par un vétérinaire est nécessaire pour rejeter celles qui peuvent être atteintes de maladies infectieuses.

Il est de règle de ne pas faire boire les bêtes vingt-quatre heures avant leur abat. Le mode d'abat en usage en Australie est d'assommer le bœuf et de saigner le mouton. Il faut s'appliquer à bien soigner l'habillage, et le découpage en quartiers s'il y a lieu. Dans tous les cas, il est essentiel que la viande soit exsangue et que les sections soient parfaitement nettes.

Des praticiens consommés comme MM. Weddel, Geddes, G.-H. Leaje, ingénieur aux Victoria Docks, Thomas Borthwick, de retour d'un voyage en Australie, où il a été étudier les viandes frigorifiées, attachent la plus grande importance à la bonne tenue de l'abattoir, à la propreté du personnel et des instruments, à l'observation rigoureuse du principe de réduire au minimum les manipulations de la viande avant la mise en chambre froide.

C'est dans le but de soustraire la viande à des contacts trop répétés qu'en Australie on installe, entre l'abattoir et les chambres de congélation, des voies métalliques de roulement aériennes. L'usage des wagonnets poussés à la main est condamné d'une façon absolue. Il nécessite en effet des manœuvres pour le déchargement, expose les quartiers à des chutes à terre qui les souillent. Pour éviter ces accidents les ouvriers exercent avec leurs mains des pressions qui meurtrissent les tissus et favorisent la pénétration des germes nocifs, d'autant plus facilement que la viande est plus chaude, c'est-à-dire que les voies d'absorption de la surface sont moins fermées par la rétraction ou par l'assèchement. On a considéré chez nous ces précautions comme exagérées, et l'on croit pouvoir appliquer les procédés de la boucherie à une industrie qui a pour but la conservation de la viande à long terme. Cette fâcheuse erreur amène à enfreindre les saines règles de l'hygiène, à envisager, sans la moindre crainte, des allées et venues établies entre l'abattoir et les chambres de froid, ayant pour conséquence l'apport, par les souliers des hommes, de parcelles de détritus en décomposition, qui souillent le sol de l'abattoir, quelque bien tenu qu'il soit, surtout lorsque ce sol n'est pas rendu imperméable, et n'est constitué que par de la terre meuble.

Du ressuage. — La bête est abattue et parée ; faut-il la faire ressuer avant de l'introduire dans le frigorifique ? Dans deux travaux antérieurs, faits en collaboration avec M. le sous-intendant Lévy, nous avons émis l'opinion que le ressuage est à rejeter de la pratique, parce que pendant le laps de temps laissé à cette opération, la viande se charge de germes et subit un commencement de décomposition. Mon avis à ce sujet s'est modifié depuis, sous l'influence des renseignements recueillis en cours de voyage. Quand le ressuage est fait dans des locaux mal aérés, où règne une température relativement élevée, quand, en un mot, il n'existe pas d'antichambre frigorifique (Vorkühlraum) comme on en construit aujourd'hui dans tous les nouveaux établissements frigorifiques, mieux vaut-il supprimer le ressuage, notre opinion est restée la même.

Mais, de l'avis des principaux agents coloniaux, de quelques directeurs d'établissements de Londres, la pratique la plus généralement suivie, et celle qui donne les meilleurs résultats, c'est de faire ressuer la viande vingt-quatre heures, à la condition que ce soit à basse température. D'après le directeur du store de Blackfriars, le ressuage est opéré à Chicago entre 0° C. et + 2° C. ; de même en Australie, dans quelques stores. Je suis informé que dans le frigorifique projeté pour l'abattoir de Bâle, on a prévu une pièce où le ressuage sera fait à basse température, obtenue au moyen de la même source de froid qui alimente les chambres de conservation. A ces conditions, on ne peut qu'accepter le ressuage dont les avantages, comme nous le disait le Dr Sigmund, directeur de l'abattoir de Bâle, sont incontestables. Le ressuage fait à basse température, dans une pièce bien ventilée, transformée en quelque sorte en une chambre de froid d'attente, rétracte les tissus superficiels et arrête par cela même la pénétration des germes ; l'assèchement qu'il produit à la surface de la viande diminue la quantité de vapeur d'eau au moment de la mise en chambre, si bien que les quartiers de viande plus secs à la surface, absorbent mieux le froid que s'ils sont trop vite recouverts d'une couche isolante formée par la congélation de l'eau de condensation.

Réfrigération et congélation. — Quand on veut conserver la viande pendant un court laps de temps, trois ou quatre semaines seulement, la réfrigération faite entre 0° et + 2° C. est suffisante et donne d'excellents résultats. La Coopérative de l'Armée et de la Marine de Londres, dont le fonctionnement mériterait une étude approfondie, où l'on pourrait puiser des enseignements utiles pour la gestion en France de sociétés similaires, ne fournit comme bœuf conservé par le froid que du bœuf réfrigéré. D'irréprochable aspect et d'excellente qualité, cette viande ne peut être distinguée du bœuf frais vendu à un autre étal dans la même pièce.

La conservation par simple réfrigération est tout indiquée pour les viandes du Canada, arrivant en Europe après une dizaine de jours de traversée et vendues dans les marchés comme celui de la Coopérative de l'Armée et de la Marine, où l'écoulement rapide est assuré.

Quand, au contraire, le lieu de production est éloigné, quand on ne peut compter sur une vente facile, la réfrigération expose à des mécomptes et doit être remplacée par la congélation.

La question de ressuage laissée maintenant de côté, puisqu'elle a été débattue, quelle méthode de congélation faut-il adopter ? Il en existe deux : l'une, suivie à Chicago, consiste à pratiquer la congélation rapide, c'est-à-dire à soumettre la viande tout de suite après l'abat à — 20° C., pendant une période de trois jours, que l'on fait suivre d'une deuxième période de conservation de trois semaines à — 6° C. jusqu'à l'embarquement. L'autre procédé, en usage surtout en Australie, repose sur la pratique de la congélation lente, que l'on opère uniformément à — 6° dès l'introduction des viandes dans les chambres de froid. Les deux procédés sont bons, mais leur valeur respective, inégale peut-être, n'a pas encore été définitivement déterminée.

Les partisans de la congélation lente soutiennent à juste raison que, dans la congélation rapide, les tissus soumis brusquement à — 20° C., puis à — 6°, subissent sous l'influence de ces écarts de température, des mouvements de

rétraction et de dilatation défavorables à leur état, et qu'il est mieux d'éviter. En admettant que les chances de conservation fussent égales, d'ailleurs, avec les deux systèmes, il est certain que l'application de la congélation lente, permettant de laisser les quartiers dans la même chambre jusqu'à leur sortie définitive du frigorifique, a l'avantage de réduire la fréquence des manœuvres et de soustraire la viande au contact trop multiplié des mains des ouvriers. Dans la congélation rapide, au contraire, les chambres de congélation ne sont que des pièces temporaires, où les quartiers sont laissés juste le temps nécessaire à leur congélation à cœur. Il faut ensuite recourir à des manœuvres compliquées pour opérer leur transport dans des locaux de conservation moins froids.

Durée de conservation avant l'embarquement au lieu de départ. — En Australie, suivant M. Geddes, on garde les viandes trois semaines avant de les embarquer à destination de l'Europe. Lorsqu'on pratique la congélation rapide, comme à la Plata, ce délai peut être abaissé.

Constitution des cargaisons au lieu de production. — En Australie le commerce des viandes congelées est fait par un grand nombre de petits industriels. Le fret d'un bateau frigorifique ne peut être constitué d'une façon complète qu'en prenant cargaison à différents endroits. Ces nombreuses escales sont défavorables à la qualité des denrées, qui subissent les contre-coups de l'ouverture fréquente des cales, des accidents de machines et des négligences de service, proportionnels à la prolongation du voyage.

Les statistiques signalent dans les bateaux australiens de très nombreux cas d'avaries qui relèvent des conditions de chargement spéciales à ce pays.

Il n'en est pas de même pour l'Argentine. Les établissements frigorifiques de la Plata sont seulement exploités par trois grands industriels; les affréteurs peuvent, avec des approvisionnements ainsi rassemblés, opérer vite leurs cargaisons, et une fois en route ne plus subir de retard. Ces deux avantages, joints à celui d'être à trois semaines seulement de l'Angleterre, permettent à la Plata de préparer des cargaisons dont les inspecteurs signalent l'excel-

lent état à l'arrivée, et de livrer sur le marché les viandes congelées que l'on considère comme les meilleures.

Autrefois, les carcasses étaient disposées dans les bateaux sans enveloppes. On a renoncé aujourd'hui à cette méthode, et l'usage courant est d'habiller les moutons d'une chemise de coton et les bœufs d'une toile d'emballage. Le fond de la cale est recouvert d'une épaisse couche de paille.

III

AMÉNAGEMENT DES BATEAUX FRIGORIFIQUES.

Incidents de transport sur mer. — L'Angleterre apporte à la flottille de bateaux qu'elle possède pour le transport des viandes congelées des améliorations incessantes. Elle a fait disparaître ses bateaux voiliers à une exception près, elle a remplacé ses machines à air par celles du système Linde à l'ammoniaque. J'ai visité aux Victoria Docks, le *Fifeshire* arrivé à Londres le 11 janvier 1900, venant de l'Australie. Ce bateau, un des derniers modèles construits par la Clydebank Shipbuilding Co, a une longueur de 137 mètres, une largeur de 17^m,50 et une profondeur de 10^m,30 ; ses parois sont doublées intérieurement de zinc, sa capacité est de 100,000 carcasses. Il est pourvu de deux machines, l'une prête à fonctionner en cas d'accident survenu à l'autre. Elles sont du système Linde à gaz ammoniac comprimé. Le frigorifère, d'un système particulier, se compose de deux batteries, possédant chacune son ventilateur et sa tuyauterie spéciale plongée dans un bain incongelable, de manière à pouvoir fonctionner indépendamment l'une de l'autre.

L'air, refroidi par les frigorifères, peut être distribué aux chambres à raison de 1,300,000 pieds cubes par vingt-quatre heures à une température de — 12° C. Au moyen de registres dont sont munies les conduites où circule l'air froid, on règle la distribution, suivant qu'elles contiennent de la viande congelée ou d'autres denrées.

Pendant la traversée, le chef mécanicien du *Fifeshire*

s'efforce de maintenir une température de -5° C. pour le mouton et de -6° C. pour le bœuf. L'expérience, d'accord avec les données biologiques, a établi qu'à ces températures et dans un air privé d'humidité, la conservation est assurée. Mais il peut arriver qu'en cours de route ces conditions ne soient pas remplies. Les causes qui produisent le relèvement de la température et du degré hygrométrique ne sont pas toujours faciles à élucider. Si quelquefois elles sont imputables à la négligence du service ou à la réalisation d'économies mal comprises, le plus souvent elles tiennent à des accidents de machines, au milieu atmosphérique quand on passe sous les tropiques où la chaleur et l'humidité sont considérables, aux embruns et aux paquets d'eau de mer tombés à bord. Les dégâts sont surtout observés dans les couches supérieures du chargement, celles qui subissent le plus facilement l'influence des hautes températures et de l'état hygrométrique. Il y a lieu quelquefois aussi d'accuser la congélation incomplète ou la décongélation partielle des carcasses au départ.

IV

INSPECTION DE LA VIANDE CONGELÉE A L'ARRIVÉE A LONDRES.

A l'arrivée des bateaux, la viande congelée est soumise au contrôle des inspecteurs de denrées (Food inspector), sous l'autorité du directeur du district sanitaire. Les inspecteurs font plusieurs visites dans la journée. Les compagnies de Victoria Docks, assurées contre les avaries, n'ont d'ailleurs aucun intérêt à introduire dans leurs magasins des quartiers endommagés et ayant peu de chances d'être conservés. Elles ont au contraire tout avantage à l'examen minutieux et au rejet des quartiers dont l'état est suspect.

La question de l'examen des viandes congelées est assez importante pour retenir un instant l'attention.

Le service d'inspection des denrées alimentaires est régi par le public Health. (London Act. de 1891). Ce code sanitaire n'a pas modifié les dispositions de la loi de 1875, du moins celles relatives aux devoirs des inspecteurs

sanitaires des districts de Londres. Après la promulgation du règlement de 1891, ces fonctionnaires restaient comme auparavant chargés, sous le contrôle des médecins directeurs des districts sanitaires, de signaler les cas de maladies contagieuses, les nuisances qui exigent l'intervention du conseil d'hygiène local (Local board of health), de l'état des conduites d'eau, de la surveillance des bateaux portant des cargaisons de substances insalubres, de l'hygiène des bateaux et des docks. Ils gardaient aussi dans leurs attributions l'inspection des denrées alimentaires et le droit de les faire saisir si elles étaient malsaines. Mais, bientôt, par suite des progrès continus du mouvement d'importation des denrées dans le port de Londres, par suite du développement de plus en plus considérable que prenaient l'industrie frigorifique et le commerce des viandes congelées, la tâche des inspecteurs sanitaires devenait écrasante. Le besoin se faisait sentir d'avoir des inspecteurs exclusivement chargés de l'examen des denrées. Ce sont ces *desiderata* qui, au mois de juillet 1898, ont fait l'objet d'un rapport du directeur du district sanitaire du port de Londres, le Dr Collingridge, concluant à la nécessité de créer deux places spéciales d'inspecteurs de denrées, qui auraient à justifier de connaissances techniques devant le jury d'examen. Les propositions faites à ce sujet ont été acceptées par la direction centrale du service sanitaire. (Local government board). D'après le programme de l'examen, les candidats doivent posséder une connaissance parfaite de la structure et de la disposition intérieure des bateaux et des fonctions de maître. Ils doivent avoir des notions très détaillées sur l'industrie frigorifique, les procédés de réfrigération, de congélation, de mise en chambre et de conservation. Ils ont aussi à faire preuve d'expérience pratique des viandes congelées et réfrigérées, de leur aspect extérieur, de leurs caractères normaux et pathologiques.

Ces dispositions temporaires marquent les premiers débuts de l'organisation du nouveau service.

Dans la suite, le directeur du district du port proposa, pour assurer le recrutement des inspecteurs des denrées et

leur donner l'instruction professionnelle spéciale théorique et pratique nécessaire, les mesures suivantes :

1° Les candidats au titre d'inspecteur des denrées auront à passer un examen devant le conseil d'agriculture (Board of agriculture) sur les matières suivantes :

- a) Lois de l'inspection des viandes ;
- b) Nomenclature et place des organes ;
- c) Expertise de la viande sur pied, signes auxquels on reconnaît les bêtes en bon état ou à l'état de maladie ;
- d) Expertise de la viande en quartiers, en morceaux. Caractères d'une viande de bonne qualité, de mauvaise qualité. Conditions d'acceptation ou de rejet d'une viande ;

2° Cet enseignement théorique devra être complété par un stage de deux mois auprès des inspecteurs titulaires soit du port, soit du marché, puis par un cours au collège vétérinaire.

Le service fonctionne actuellement, organisé d'après ces bases. Il est essentiellement pratique, et jusqu'à présent on n'a pas senti en Angleterre le besoin du contrôle par le microscope ou par les réactifs. Bien loin de là, on est contraire à la création de laboratoires de districts demandés par quelques médecins. L'opinion, dans les milieux où j'ai fréquenté, est que le grand commerce anglais ne veut être gêné ni par des recherches microscopiques ni par des procès-verbaux. Dans la pratique, il suffit du rejet pur et simple des denrées, prononcé par les inspecteurs, qui a pour conséquence immédiate un surcroît de précautions de la part des producteurs. Aussi voyons-nous les associations commerciales, toutes-puissantes en Angleterre, s'opposer à toute innovation dans le domaine des expertises. Sans doute elles tiennent à ce que les inspecteurs prohibent les viandes dont la conservation et la vente seraient douteuses, mais elles jugent suffisants les examens sommaires, et d'autres recherches plus minutieuses seraient considérées comme des entraves paralysant tout essor.

Néanmoins, malgré cette résistance, nous avons vu couronné de succès le premier effort tenté par M. le docteur Collingridge pour organiser le service d'inspection des denrées conservées par le froid, et, à part l'absence de

laboratoires analogues à nos laboratoires municipaux, le service de l'inspection des denrées, confié à des experts instruits comme MM. Spadaccini et Anderson, fonctionne avec toutes les garanties de compétence désirables.

Il est intéressant de noter les saisies opérées ces dernières années.

Du 1^{er} juillet au 31 décembre 1897, le nombre a été plus élevé que d'habitude. Parmi les articles qui nous intéressent surtout, nous signalons 1351 carcasses, 868 pièces de mouton et d'agneau, 208 pièces de bœuf.

Pendant l'année 1898, 1566 carcasses de mouton et d'agneau, 564 pièces, 160 quartiers de derrière, 106 gigots, 283 quartiers et 301 pieds de bœuf, 1 colis de porcs, sur un total de 4 millions $1/2$ de carcasses importées à Londres.

Du 1^{er} au 30 juin 1899 :

Carcasses 11,228. Quartiers 592.

Cette augmentation est due non point à des avaries pendant la conservation, mais à un incendie survenu au mois de juin à la jetée K de Victoria Docks, qui a détruit le bateau *Banffshire* ; 9,000 carcasses endommagées par cet accident ont été condamnées et détruites.

A la date du 18 mars 1900, l'inspecteur du port de Londres nous écrit que le 15 mars il avait condamné sur le bateau *Devon*, venant de l'Australie, 500 carcasses de mouton et 41 caisses de rognons.

Nombre de bateaux avec avaries. — En 1897 le nombre de bateaux sur lesquels on a constaté des pièces avariées, a été de 40 sur 89, soit 45 p. 100, tandis que pendant le dernier semestre de 1898 le nombre a été de 24 sur 86, soit 24 p. 100.

V

NATURE DES ALTÉRATIONS A L'ARRIVÉE.

Les cas d'altérations que l'inspecteur des denrées observe le plus fréquemment à Victoria Docks sont :

1^o La putréfaction légère (le plus souvent chez les lapins congelés) ;

2^o Des atteintes produites par l'eau de mer ;

3° Des champignons ;

4° Des tâches noires.

Quand la viande dégage une odeur de relent, signe d'un état plus ou moins avancé de putréfaction, le rejet s'impose. La vraie putréfaction est-elle fréquente? Les différents documents officiels que nous avons entre les mains doivent être consultés avec prudence. A la lecture des rapports sur le marché de Smithfield, il semblerait que la putridité fût une cause fréquente de rejet de la viande. Mais, il faut observer qu'à Londres, on emploie dans les comptes rendus le terme putridité pour désigner des altérations de nature différente, si bien qu'on ne peut être fixé sur la proportion des cas de putridité réelle. Aussi les directeurs des grandes compagnies demandent que dans les statistiques on spécifie mieux les lésions constatées.

L'eau de mer, le plus souvent, n'amène pas la décomposition de la viande, mais elle lui donne un si mauvais aspect qu'elle ne trouve plus preneur sur le marché.

La présence de champignons est fréquemment notée. Macroscopiquement, ils se présentent sous la forme de touffes blanches, vertes et rouges, ces dernières en si grande abondance parfois, qu'elles donnent lieu à de vrais jardins, suivant l'expression de M. Spadaccini. Quand il s'agit de végétations cryptogamiques blanches, la viande est simplement essuyée et mise dans les chambres. Si les filaments verts sont très luxuriants et couvrent de grandes surfaces, le refus est prononcé. La détermination des espèces de champignons n'a jamais été faite en Angleterre. Cette étude, au sujet de laquelle j'avais espéré rapporter des éléments, reste toujours un champ vaste inexploré. La mycologie des viandes congelées sera faite un jour à Londres; elle ne sera, il est vrai, pour nous que d'un intérêt scientifique, car il ne s'agira que d'espèces australiennes ou américaines, qui ne seront pas forcément celles de nos établissements frigorifiques, mais elle sera surtout utile aux inspecteurs anglais, qui pourront se prononcer en toute connaissance de cause sur le caractère vénéneux ou inoffensif des champignons.

Les taches noires pénétrantes, des dimensions d'une pièce

de 50 centimes, environ, sont disséminées à la surface et attribuées à des cryptogames. Leur présence entraîne toujours le rejet des quartiers atteints.

L'intérêt qui s'attache à cette question nous a engagé à demander à l'inspecteur du port de Londres quelques échantillons de viandes atteintes de moisissures et saisies. M. Matruchot, professeur de botanique à la Sorbonne, a bien voulu procéder à leur examen.

Échantillon n° 1. — Morceau de viande de 6 centimètres de longueur et de largeur, et de 1 centimètre d'épaisseur. Toute la surface est couverte de champignons présentant à l'œil nu des aspects divers, suivant le genre auquel ils appartiennent.

a) Les éléments prédominants sur l'échantillon forment une végétation luxuriante de filaments dressés, cotonneux, comme ouatés, de 3 millimètres de hauteur, rassemblés en petites houppes, les unes blanches, les autres colorées en vert ou en vert bleu, rappelant l'aspect de la croûte moisie du camembert.

A l'examen microscopique le mycelium est incolore, les filaments, dressés, sont cloisonnés, fertiles, portent à leur sommet un chapelet de spores. Réunis par groupes sur un filament principal, ils forment ainsi un ensemble qui rappelle un pinceau. Ce sont les caractères d'un penicillium.

b) En deux points seulement très limités, on remarque deux touffes de filaments blancs, grisâtres, dressés, très développés, d'un centimètre et demi de hauteur, ayant le port d'un mucor.

Sur la préparation microscopique, les filaments sont non cloisonnés, surmontés à l'extrémité de sporanges. Ils appartiennent au genre mucor.

c) Certaines places de l'échantillon sont recouvertes de taches blanches, farineuses ou plâtreuses qui, dans le champ du microscope, se présentent sous la forme de filaments ramifiés, cloisonnés, pourvus, à droite et à gauche des filaments principaux ou des ramuscules, de spores portées par des denticulations. Le champignon est une mucédinée, du genre sporotrichum.

d) La surface est piquetée de petits points de la grosseur

d'une pointe d'épingle, d'un rouge ocre bien accentué. Le microscope révèle qu'ils sont formés de cellules contenant un protoplasma incolore, homogène et hyalin dans certaines cellules, remplies de petites granulations amorphes dans d'autres; ce sont des levûres.

Échantillon n° 2. — Il contient des penicillium, des sporotrichum, mais pas de mucor. La moitié de la surface de l'échantillon est sanieuse, de couleur groseille, comme ayant subi un commencement de digestion due sans doute à la grande quantité de levûres que l'on y découvre.

Échantillon n° 3. — 1° le penicillium vert prédomine; 2° les levûres rouges sont disséminées en très grand nombre sous la forme d'un fin pointillé; 3° la particularité de cet échantillon, c'est la présence d'une tache noire d'un centimètre de diamètre. Elle est formée par une mucédinée du genre Dematiée, dont les filaments rampants sont stériles, peu développés. Les filaments, dressés, sont fertiles, ramifiés, cloisonnés, noirâtres, les rameaux latéraux sont terminés par des chapelets de spores. Les spores sont unicellulaires et noirâtres; 4° quelques taches d'un jaune soufre, des dimensions d'une lentille, sont disséminées. Elles sont formées par des bactéries jaunes, banales, non déterminables.

Échantillon n° 4. — 1° le penicillium de cet échantillon présente un caractère qu'il est bon de retenir : la coloration en jaune clair du substratum sur lequel ont poussé les touffes blanches et vertes; 2° les taches de sporotrichum présentent les mêmes caractères que sur les autres préparations; 3° quelques rares filaments de mucor dressés et brillants.

Échantillon n° 5. — Le penicillium vert ou vert bleuâtre est en grande quantité. Il recouvre toute la surface, à l'exception d'une partie occupée par une tache noire d'un centimètre de diamètre. Cette tache est pénétrante, le microscope y relève des globules de levûres.

Échantillon n° 6. — 1° le penicillium est peu luxuriant; 2° nous revoyons la levûre ocre, disséminée sous la forme de petits points rouges. Ce spécimen de viande offre, comme particularité, la présence de petites éminences blanchâtres,

de la grosseur d'un grain de millet, formées par des bactéries non déterminées.

En résumé, nous avons relevé par ordre de fréquence sur les échantillons envoyés :

1° Des mucédinées, des genres *penicillium*, *sporotrichum*, *dématium* ;

2° Des mucorinées, du genre *mucor* ;

3° Des levures roses ;

4° Des bactéries jaunes et des bactéries blanches.

Il importe de remarquer qu'aucun champignon, de ceux observés sur les six échantillons, n'est vénéneux.

VI

DÉBARQUEMENT DE LA VIANDE A DESTINATION.

Les stores frigorifiques de Victoria Docks sont bâtis sur le bord de ses bassins. Les bateaux frigorifiques peuvent venir à quai. Le déchargement s'opère de deux façons : ou bien une grue prend les carcasses par paquets de 12, environ, et les dépose sur le quai, d'où un wagon les transporte aux stores voisins, ou bien on établit des plans inclinés allant du bateau au bord du quai. Ce dernier mode est surtout choisi pour charger les petits bateaux frigorifiques qui transportent des viandes congelées, des grands bateaux dans les stores éloignés construits le long de la Tamise.

Les hommes employés à servir la grue portent des guêtres en toile d'emballage et des sarraux de la même étoffe, imitant en cela les chargeurs de la Nouvelle-Zélande, qui revêtent des guêtres de feutre pour se protéger contre le froid. Le déchargement tel qu'il est pratiqué à Londres, donne lieu à quelques points de critique. Il est pénible de voir les débardeurs fouler aux pieds, sans ménagements, les carcasses qui ne sont pas toujours complètement recouvertes de leurs enveloppes, et si, dans l'état de congélation, les quartiers ont peu à souffrir des froissements qu'ils subissent, les piétinements des hommes ont du moins l'inconvénient de les souiller et de leur apporter des germes qui, placés dans de bonnes conditions de température, se développeront en altérant la conserve.

Emmagasinement de la viande congelée. — Nous l'avons vu pratiqué de trois façons. A Victoria Docks, pour éviter les allées et venues du personnel dans l'intérieur des stores, on introduit les viandes par des vasistas créés à différentes hauteurs dans les parois latérales de l'établissement. Des pas de souris mobiles permettent l'accès de ces ouvertures.

A l'Union Cold-Storage de Blackfriars, les viandes sont transportées jusque dans les pièces de conservation par des wagonnets qui ont à franchir à l'entrée une double porte. La seconde porte, qui donne directement dans la chambre de froid, ne peut s'ouvrir pour laisser passer le wagonnet, que lorsque la première est fermée. L'accès de l'air extérieur est ainsi évité.

Les stores de Smithfield sont souterrains, les quartiers sont descendus dans le sous-sol par des monte-charges, puis charriés par des wagonnets poussés à la main.

Au Colonial Consignment de Lambeth Wharf, l'introduction de la viande se fait suivant un mode particulier. Les carcasses sont d'abord élevées par l'extérieur jusqu'au 5^e étage, appelé étage de distribution, d'où un monte-charges les descend aux étages inférieurs, convertis en chambres de conservation.

D'une manière générale, pendant l'opération de l'emmagasinement, la viande congelée est maniée sans beaucoup de précautions, quoique les publications techniques recommandent le minimum de manipulations.

VII

CONSERVATION DE LA VIANDE CONGELÉE DANS LES STORES.

Avec l'installation de la viande dans les stores frigorifiques, commence une nouvelle phase très importante. C'est alors à l'industrie anglaise qu'incombe la tâche de conserver la denrée dans de bonnes conditions jusqu'à la vente, qui peut se faire attendre plus ou moins.

Les stores frigorifiques de Londres sont destinés unique-

ment à la conservation des viandes congelées, qui arrivent de l'Australie et de l'Amérique.

Les bœufs australiens et américains sont toujours importés en quatre quartiers, et les stores les reçoivent entiers.

Les quartiers de bœuf ne sont jamais suspendus. On les met seulement les uns sur les autres, comme on le fait pour le mouton.

Les machines travaillent selon la saison et les circonstances, quelquefois nuit et jour. Généralement, et surtout quand il n'existe pas dans le store de système de décongélation comme au Nelson's Store, les machines travaillent une partie de la journée seulement; en été, de douze à quinze heures, selon la chaleur régnante; en hiver, peut-être moins. Cependant, il n'existe pas de règle sur ce point, car la capacité calorifique dépend de la méthode d'isolation adoptée dans le store.

Nous avons visité les stores de Victoria Docks, du Colonial Consignment à Lambeth Whorf, de l'Union Cold Storage, à Blackfriars, du marché de Smithfield, le petit store moins important de l'Armée et de la Marine.

1^o Stores de Victoria Docks.

Établis à Victoria Docks, à 200 mètres de la station de Connaught Road, ils sont les plus importants de Londres. Leur capacité est de 400,000 carcasses. La machine à air de Haslam primitive a été remplacée par une machine à ammoniaque comprimée construite par Haslam. Le condenseur à ruissellement, placé à l'air libre sur le toit, se compose d'un ensemble de tubes droits disposés par plans horizontaux et reliés les uns aux autres à leurs extrémités; ils forment ainsi une masse cubique de trois mètres. Ce système de condenseur est excellent dans les cas où l'on dispose de peu d'eau. Placé dans un endroit bien exposé, soumis au ruissellement d'eau qui tombe en nappe mince et continue à la surface des tubes du condenseur, il est bien disposé pour l'évaporation de l'eau par la grande surface de contact avec l'air atmosphérique. Le système de refroidissement des chambres de conservation est basé sur la

circulation mécanique de grandes masses d'air refroidies en dehors de ces locaux dans les frigorifiques, comme dans le système Linde.

2° Store Colonial Consignment ou Nelson's Store.

Situé au centre de Londres, sur la Tamise, à proximité du port de Blackfriars, cet établissement est très important, puisqu'il peut contenir 200,000 carcasses. Il se compose de deux corps de bâtiment en briques. Chacun forme comme un immense réservoir, sans portes ni fenêtres, divisé en cinq étages, avec cage centrale pour le monte-charges. Cette disposition intérieure est la conséquence du système de production de froid adopté, celui de de la Vergne. Dans l'application qui en est faite à Nelson's Store, les éléments rayonnant le froid sont constitués par une série de tubes disposés contre le plafond des chambres, et le froid est produit par la détente directe de l'ammoniaque dans ces tubes. Par principe, la circulation de l'air est supprimée dans les installations de de la Vergne. L'air froid, en raison de sa densité, gagne les parties basses, et, comme il n'existe ni portes ni fenêtres, l'atmosphère intérieure n'est pas renouvelée.

L'emmagasinage est tout particulier : la viande qui arrive au store pour être conservée, est montée par l'extérieur du bâtiment jusqu'au cinquième étage, qui est appelé « distributing floor » ou étage de distribution, d'où le monte-charges la descend aux étages inférieurs.

On a dit que pendant la conservation par le système de de la Vergne les viandes tendent à prendre un goût de vieux ou de moisi dans une atmosphère non renouvelée, et qu'elles acquièrent une apparence peu favorable. J'ai visité soigneusement le store, grâce à l'extrême obligeance du directeur, M. Holton ; nulle part, je n'ai été impressionné par une odeur désagréable. A chaque étage, la viande avait le meilleur aspect. Le directeur est très satisfait du système de de la Vergne ; son établissement est particulièrement soigné. Le système de décongélation de Nelson's Store a été inventé par M. Montagu Nelson, le chef de la compagnie.

Pour la décongélation, la viande est suspendue dans des chambres spéciales pourvues de claies placées à six pouces du sol. Au-dessous de ces claies courent des tuyaux d'eau chaude. Les côtés de la pièce sont garnis, abrités par des toiles, de tuyaux producteurs de froid. Un jeu de robinets placés sur les conduits de chaleur et de froid permet de régler la température. L'opération de la décongélation dure trois jours ; elle est conduite progressivement de 0° à 60°. Le procédé Nelson permet d'obtenir une viande exempte d'humidité, qu'on pourrait prendre à l'œil nu et au toucher pour de la viande fraîchement abattue.

3° *Store frigorifique de Blackfriars (Union Cold Storage).*

Il est situé dans la même rue que Nelson's Store, mais moins important que ce dernier. On applique aussi dans cet établissement le système de de la Vergne, mais avec une variante. Pour ventiler les angles des chambres, on a établi une circulation d'air froid et sec, qui atteint les points où l'air est par trop immobile.

4° *Stores de Smithfield.*

Ces stores ont été installés au marché même, pour répondre aux vœux formulés par les bouchers d'avoir, au lieu de vente, des magasins propres à la conservation de la viande fraîche ou de la viande congelée.

L'établissement de Smithfield a été construit en 1898. Les sous-sols, vrai labyrinthe, sont exclusivement destinés à la conservation des viandes congelées, tandis que le premier étage sert à la réfrigération. La communication entre les différents étages se fait par des monte-charges.

Les stores peuvent loger 188,000 moutons.

La machine frigorifique est du système à ammoniacque comprimée de Haslam et basée sur le principe de la circulation d'air sec refroidi dans les frigorifères. Ces derniers organes rappellent, par leur aspect extérieur, le condenseur à ruissellement de Haslam. Ils se composent d'un faisceau de tuyaux dans lesquels se détend l'ammoniacque.

Une solution saline, montée par des pompes, ruisselle sur ces tuyaux et cède à l'ammoniaque liquéfiée qui circule dans leur intérieur la chaleur nécessaire pour passer de l'état liquide à l'état gazeux. La saumure refroidie, en perdant sa chaleur, peut à son tour absorber la chaleur de l'air qui traverse l'appareil, et lui enlever de son humidité.

Les divers éléments qui constituent le frigorifère sont installés dans une pièce où l'air refroidi et sec, au contact de la solution saline, est refoulé par des ventilateurs dans des conduites en bois jusque dans les chambres de conservation. Réchauffé au contact des denrées, l'air revient par le tuyau d'aspiration au frigorifère pour se refroidir de nouveau et recommencer le même cycle.

5° Store de la Coopérative de l'Armée et de la Marine.

Destiné seulement à suffire aux besoins de la Société, il ne peut être comparé aux grands établissements industriels qui précèdent. Pour moi, il a eu un intérêt particulier, parce que, envahi par les moisissures, il a été l'objet de visites d'experts chargés de rechercher les causes du mal.

Les idoine ont incriminé le froid insuffisant produit dans la pièce, l'insuffisance d'isolation des parois, l'absence de doubles portes et de tambours (air lock), la fréquence des allées et venues nécessitées par la vente, qui est très active. Les trois premières causes sont susceptibles de remède, la dernière est liée trop intimement au fonctionnement du store pour être facilement éludée.

Quoi qu'il en soit, les experts ont émis l'opinion que l'application d'une plus basse température, l'emploi d'une meilleure matière isolante et la création d'une double porte feraient disparaître les moisissures.

La machine frigorifique est du système à ammoniaque comprimée.

Éléments qui concourent à la bonne conservation.

Les stores de Londres sont, les uns destinés à la conservation des viandes congelées d'Australie et d'Amérique, les

autres à la conservation des viandes réfrigérées expédiées par l'Amérique seulement, surtout par le Canada.

La bonne conservation dépend de plusieurs éléments sur la valeur desquels j'ai recueilli les avis des praticiens de Londres. Nous allons les passer en revue :

1° *Température.* — Dans la conservation de la viande par le froid, la température est un des facteurs principaux de conservation, à la condition qu'elle soit suffisamment basse et à peu près constante.

La simple réfrigération employée à Smithfield pour la conservation de la viande fraîche des bouchers est faite à 1° C. Mais dans la conservation des viandes congelées, il faut développer des températures plus basses.

L'ingénieur de Victoria Docks réalise dans le store une température de 14° F. ou — 10° C., tandis qu'à Smithfield on se contente, d'après M. Geddes, de 18° F. ou — 7° 7 C. Pour M. Spadaccini, il faut veiller à ce que la température ne s'élève pas au-dessus de — 6° C., de peur de voir apparaître des moisissures. Les écarts de température sont toujours un danger. Ils déterminent dans les tissus animaux des mouvements d'extension et de retrait tout à fait contraires à la marche normale d'une bonne conservation. Sous leur influence, des modifications plus profondes encore s'accomplissent au sein de la matière organique, et l'on a pu observer des œufs se décomposer par suite de la réduction de leur albumine à l'état aqueux.

Les grandes variations de température doivent être évitées, même en supposant qu'elles s'accomplissent fort au-dessous de 0°. Nous avons dit ce que pensent quelques directeurs de stores de Londres, du passage brusque de la viande de — 15° C. à — 18° C. dans la pratique de la congélation rapide.

Les écarts doivent être surtout évités dans le voisinage de 0°, parce qu'au danger des changements opérés dans la structure des tissus s'ajoute celui de se rapprocher du degré thermométrique où peuvent se développer les cryptogames. D'après M. Geddes, les limites entre lesquelles les écarts thermométriques paraissent indifférents sont de — 8° C. à — 3° C.

La constance de la température est une condition nécessaire surtout dans les installations où l'on utilise le rayonnement de tuyaux placés dans les chambres de conservation elles-mêmes, que le refroidissement s'opère par la circulation d'un liquide incongelable, ou bien par la détente directe d'un gaz liquéfié (ammoniac). Lorsque la constance de la température n'étant pas observée, la température s'élève pour une raison quelconque au-dessus du point de congélation du givre formé sur les tuyaux, le liquide formé sature l'air d'humidité et dissémine dans l'atmosphère de la pièce les germes qu'il tenait à l'état solide.

2° *Hygrométrie.* — Il arrive parfois qu'accidentellement la température se relevant dans les chambres de conservation, l'air se saturant d'humidité, des condensations se produisent sur la viande et donnent lieu au développement de moisissures. Pour se renseigner sur l'imminence de cet accident, il serait utile d'essayer le procédé conseillé aux directeurs des stores où l'on conserve des œufs par le froid. Dans ces établissements frigorifiques, on redoute surtout de voir apparaître sur les coquilles des végétations cryptogamiques qui donnent un mauvais goût aux œufs. Pour savoir si, pendant les heures de repos de la machine, la nuit, des condensations ont pu se faire, M. Madison Cooper propose l'emploi du psychromètre. Le matin, avant la reprise du travail de la machine, on fait une observation. Le thermomètre sec et le thermomètre mouillé marquent-ils tous deux le même degré? l'évaporation n'a pu se faire, l'air est saturé d'humidité et le point de rosée a été atteint : les moisissures sont à craindre. Au contraire, si les deux thermomètres marquent des températures différentes, la tension de la vapeur est éloignée de son point maximum et du point de rosée : les végétations cryptogamiques ne se trouvent pas dans des conditions favorables de développement.

3° *Isolation des parois des établissements frigorifiques.* — Le relèvement de la température tient surtout, dans le cas de fonctionnement régulier de la machine, à l'isolation défectueuse des parois, à la vacuité relative ou à l'exiguïté des chambres.

Une bonne isolation dépend du choix de la matière isolante. Au début de l'industrie frigorifique, on s'est servi de substances plus ou moins propres à empêcher toute déperdition de frigories. Ainsi, à l'ancien store de Smithfield, le feutre était d'une insuffisance notoire, et les bouchers profitaient du froid qui traversait les parois pour frigorifier leurs denrées dans les pièces voisines des chambres de conservation.

Les principales qualités que doit posséder toute matière isolante sont d'être mauvaise conductrice, de ne point colorer ni altérer les denrées, et enfin de ne pas être combustible.

Les matériaux isolants en usage sont : la laine de scories, les plumes, le liège, le feutre, l'amiante, la sciure de bois, la balle de riz, les cendres, la pierre ponce, le silicate de coton, les fibres de noix de coco, le charbon de bois, la terre d'infusoires, la craie pulvérisée.

La laine de scories est aujourd'hui reconnue impropre, à cause du dégagement d'hydrogène sulfuré auquel elle donne lieu. Elle a seulement l'avantage d'être réfractaire à la vermine. Les plumes s'altèrent à la longue et se tassent. Le feutre a donné de mauvais résultats à Smithfield ; il est vrai qu'on l'avait employé à une trop faible épaisseur. La sciure de bois est peu efficace, c'est un pis aller ; il faut toujours la mélanger à la terre d'infusoires ou à la tourbe. La cendre est employée en Amérique avec des résultats variés. La pierre ponce est appliquée avec succès en Australie et en Nouvelle-Zélande. Le charcoal est un excellent isolateur, mais, comme toutes les matières pulvérisées, il a une tendance à se tasser quand il est soumis à des trépidations et, alors, il ne constitue plus un milieu isolant ; il est, de plus, combustible. L'emploi du crin animal n'est pas à conseiller, parce qu'il se laisse envahir par la vermine et dégage une mauvaise odeur. L'amiante est incombustible, mais il est trop bon conducteur. Beaucoup d'établissements de Londres se servent d'une substance appelée à tort «slag wool» ou encore «silicate cotton» en anglais, parce que son aspect rappelle celui de la laine ou du coton. En réalité, c'est une matière essentiellement minérale, tirée des scories des hauts fourneaux ; elle se compose de silice, de chaux,

alumine, protoxyde de fer, magnésie, sulfate de calcium, acide phosphorique. Un ingénieur anglais, M. Gregg, la considère comme peu conductrice ; elle doit cette propriété à la finesse extrême de ses éléments, qui emprisonnent un grand volume d'air. Nous l'avons vue en usage au store de Blackfriars. A Sainte-Catherine Docks, de Londres, les murs comprennent une couche d'air de 1 pouce, 1 pouce de boiserie, une couche de papier isolateur dit P et B, 12 pouces de laine de scories, une couche de papier P et B, 1 pouce de boiserie. Le parquet se compose de : deux couches de papier isolateur P et B, 12 pouces de laine de scories, une couche de papier et 1 pouce et demi de parquet. Le plafond et les portes présentent les mêmes éléments d'isolation, mais la couche de laine de scories est de 8 pouces.

Au Colonial Consignment, la matière isolante est de la sciure de bois que l'on dispose en une couche de 30 centimètres d'épaisseur. A Smithfield on se sert de liège.

Au store de l'Armée et de la Marine on emploie la laine.

Un ingénieur russe, M. Imschenetzki, a inventé une nouvelle matière isolante qui comprend : amiante, chaux, silice, acide sulfurique à 50° Baumé, argile, avec minium et noir de fumée pour colorer. Cette substance, mauvaise conductrice de la chaleur, de l'électricité, du son, n'est détruite ni par les acides, ni par le feu ; elle résiste aussi à tous les changements de température.

Le papier est un bon adjuvant de l'isolation. L'industrie anglaise en fabrique de plusieurs sortes. Les plus employés sont les papiers Willesden, au sel de cuivre ammoniacal, et celui qui porte la marque P et B. Le papier de Victoria Docks est fabriqué à Norwich, au bureau du *Times*, par la maison Taverner-Works.

Des expériences ont été faites pour déterminer le pouvoir conducteur des différentes substances isolantes. M. J.-J. Coleman a donné les coefficients suivants, en expérimentant sur des murs de 6 pouces d'épaisseur :

Silicate de coton, 100 ; feutre, 117 ; coton, 122 ; laine de mouton, 136 ; terre d'infusoires, 136 ; charcoal, 140 ; sciure de bois, 163 ; coke, 280.

De son côté, M. l'ingénieur H. Lorenz, professeur à l'Université de Halle, a donné les coefficients expérimentaux suivants de la perméabilité calorifique par mètre carré et par heure, pour une épaisseur de mur de 1 mètre : Cendre de bois, 0,060 ; pierre ponce, 0,061 ; déchets de liège, 0,080 ; terre d'infusoires, 0,136 ; liège, 0,140 ; coke pulvérisé, 0,160 ; plâtre, 0,400 ; mur en briques, 0,700 ; mur en moellons, 1,300.

4° Isolation du sol des établissements frigorifiques. — L'isolation du sol des établissements frigorifiques importe aussi bien que celle des parois, des parquets et des plafonds. Quand les fondations n'ont pas été prémunies contre l'humidité du sol, qui tend à remonter par capillarité dans leur épaisseur, surtout quand les eaux souterraines sont dans le voisinage ou les atteignent, il se produit une déperdition de frigories. Aussi est-il bon d'asseoir le bâtiment tout entier sur une couche de béton de 20 centimètres d'épaisseur, recouverte d'un lit d'asphalte. Cette couche isolante doit être placée au moins à 15 centimètres au-dessous de la surface du sol voisin.

5° Echauffement par l'ouverture des portes. — Les praticiens anglais craignent l'échauffement dû à l'ouverture fréquente des portes. Pour s'en prémunir, ou tout au moins pour en diminuer les fâcheux effets, on préconise la création de tambours devant les portes d'entrée. Les deux portes sont disposées de telle sorte que la deuxième ne peut s'ouvrir que si la première est déjà fermée. C'est à l'absence de cet espace isolant, appelé air lock, et à l'isolation imparfaite des parois, qu'un expert a attribué en partie le relèvement de la température et le développement de moisissures dans le store de l'Armée et de la Marine. A la reconstruction du store de Smithfield, on n'a pas négligé de munir toutes les portes de ces tambours. Nous rappellerons qu'au store de Blackfriars l'air lock est assez vaste pour admettre un grand wagonnet, les deux portes étant fermées. En Allemagne, M. l'ingénieur Lorenz insiste aussi d'une façon toute particulière sur la nécessité de se protéger, au moyen de ces airs lock, contre l'échauffement dû à l'afflux d'air extérieur dans les chambres de froid. Il a

calculé que le nombre de frigories perdues par l'ouverture des portes est égal au tiers du nombre de frigories perdues par l'absorption des murs, égal au dixième du nombre de frigories nécessaires pour refroidir la viande.

6° *De la ventilation.* — La ventilation des chambres de conservation est-elle nécessaire ? Pour quelques industriels, le renouvellement de l'atmosphère des chambres de froid ne doit pas être pratiqué. Ils considèrent l'air circulant autour des viandes comme un simple véhicule de froid, comme une masse gazeuse qui ne subit aucune altération en passant sur les matières organiques. Tel est l'avis du directeur de Nelson's Store, établissement où la ventilation est supprimée en principe. Chaque corps de bâtiment de ce store peut être considéré comme un réservoir sans portes ni fenêtres, simplement traversé de haut en bas par la cage du monte-charges, sur laquelle s'ouvrent directement les chambres de froid. Rien n'a été prévu pour l'expulsion de l'air.

La suppression du renouvellement de l'air a aussi des partisans parmi les chefs d'établissements frigorifiques pourvus d'appareils de ventilation qu'on laisse inutilisés. Quoi qu'en disent les partisans de la suppression de la ventilation, cette suppression n'est jamais absolue. Considérons le Nelson's Store, où le renouvellement de l'air est censé être supprimé. Si l'on y regarde de près, nous voyons le monte-charges faire office de piston et entraîner, par ses mouvements de descente et d'ascension, des déplacements considérables de l'air des chambres. De même, aux Victoria Docks, l'absence de dispositif spécial pour la ventilation, n'exclut pas la ventilation elle-même, car, malgré toutes les précautions prises, le renouvellement de l'air est considéré comme trop fréquemment opéré par les allées et venues qu'exige le service.

Nous ne pouvons partager les idées des abstentionnistes, et nous considérons la ventilation comme une opération nécessaire qui a pour but de conserver dans les chambres de froid une teneur en oxygène suffisante. L'air en circulation sur les viandes produit des oxydations au contact des surfaces des matières organiques ; l'acide carbonique devenant peu à peu prépondérant, il constitue un milieu nui-

sible pour le personnel appelé à pénétrer dans les chambres pour la manutention.

De plus, quand on fait de la conservation à une température de 0° à $+2^{\circ}$, par exemple, les phénomènes d'oxydation s'accompagnent d'émanations, de dégagements mal odorants dus à la dissémination des principes volatils, sous l'influence d'une température relativement élevée. Cette viciation de l'atmosphère des chambres par les produits de l'oxydation et d'exhalaisons, impose le rejet au dehors de l'air altéré. La discussion ne peut être permise que sur la fréquence des renouvellements à pratiquer. Aucune règle n'est établie à cet égard. D'après les considérations qui précèdent, et tenant compte de notre propre expérience, nous croyons que dans la simple réfrigération à $+2^{\circ}$ C., il suffit, pour les établissements où il n'y a pas beaucoup d'allées et venues dans les chambres, de renouveler l'air tous les deux jours. Dans les installations où, en raison du service, les portes sont souvent ouvertes, la ventilation artificielle devient inutile et les rentrées d'air pur par les portes sont suffisantes.

La conservation faite à basse température, à -6° C., par exemple, donne lieu à un dégagement d'odeur beaucoup plus faible ; à ce titre, elle demande un renouvellement d'air beaucoup moins fréquent. Et même, si les allées et venues pour les manutentions sont fréquentes dans les chambres, la ventilation artificielle peut être supprimée ; c'est le cas pour la plupart des stores de Londres.

Il est bien entendu que lorsqu'on fait de la ventilation artificielle, le renouvellement d'air ne doit pas se faire par une rentrée directe, qui introduirait non des calories, facilement absorbées par la masse congelée, mais bien de l'eau, des bacilles et des moisissures qui se condenseraient à la surface des viandes.

Dans les conditions normales, l'air froid circule dans les appareils ; il arrive anhydre dans les chambres par principe, après son passage dans le bain chloruré qui le refroidit. C'est donc par cette même voie qu'on doit pratiquer le renouvellement périodique. Le ventilateur, en action sur le frigorifère, refoule l'air dans les chambres, produisant en

même temps une dépression atmosphérique qui aspire l'air neuf de l'extérieur, appelé à passer dans le bain chloruré et, de là, dans les chambres. L'air vicié, déplacé par la rentrée d'air atmosphérique, s'échappe par les fuites sous les portes, s'il n'existe pas de voie d'expulsion spéciale.

La capacité calorifique de l'air (0,24 par kilogr. et par degré) est assez faible pour que, le renouvellement étant fait de temps à autre, l'air de l'extérieur, même en été, ne déséquilibre pas la température basse du réfrigérant.

7° *Durée de la conservation de la viande dans les stores.*

— La durée de la conservation de la viande dans les stores est très variable. Elle est subordonnée à la demande. Les cargaisons sont quelquefois vendues à peine arrivées; d'autres fois, leur écoulement sur le marché se fait en deux, trois, quatre et cinq mois environ, auxquels il faut ajouter vingt-quatre jours de congélation ou de conservation au point de départ et quarante jours de traversée. Il n'est même pas rare de voir des quartiers n'être consommés qu'après un an de manutention.

Jusqu'au sixième mois, la denrée offre un aspect très satisfaisant; après six mois, elle devient plus sèche, perd de sa couleur et de sa valeur marchande. Vers le septième ou le huitième mois, la viande subit parfois un changement d'état qui se rapproche de la rancidité, mais qui, pour M. Spadaccini, n'est pas la rancidité proprement dite. Il résulte même des rapports officiels de M. Grassmann, professeur d'agriculture à Halle et de MM. Dunbar et Farnsteiner, de l'Institut hygiénique de Hambourg, que de la viande a été conservée dans les frigorifiques de Thorn et de Hambourg pendant neuf mois sans présenter trace d'altérations.

Des établissements de Londres se piquent de ne pas connaître les moisissures. Des experts bien informés les y ont cependant trouvées, et ils ont été appelés à rechercher les causes qui ont pu favoriser le développement des cryptogames. J'ai dirigé mes recherches dans ce sens et j'ai vu combien l'enquête sur ce point est délicate et difficile.

VIII

VENTE DE LA VIANDE CONGELÉE AU MARCHÉ DE SMITHFIELD.

Une visite à ce marché est une occasion bien précieuse pour se renseigner sur le fonctionnement du service d'inspection et sur l'état de la viande congelée au moment où elle va passer au consommateur.

Le rôle des inspecteurs de Smithfield est hérissé de difficultés. La vente de viande frigorifiée a augmenté à Smithfield dans de si grandes proportions la quantité de viande apportée sur le marché qu'il serait impossible de demander un examen approfondi à cinq inspecteurs. D'après M. le Dr Saunders, directeur du district sanitaire de la Cité, un inspecteur peut visiter par jour 1000 moutons, et il en a à examiner 10,280, car le nombre des entrées au marché de Smithfield est de 51,400 par jour. D'autre part, il résulte des expériences faites par un expert entendu que l'examen d'un bœuf abattu demande, au moins, 7 minutes, d'un porc 5 minutes, d'un mouton 4 minutes. Ce temps, suffisant pour un examen ordinaire, serait trop court pour une visite plus sérieuse et tout à fait insuffisant s'il était nécessaire de recourir au microscope. M. le Dr Saunders conclut, d'après les données précédentes, qu'un inspecteur, ne pouvant voir attentivement que 135 moutons, il faudrait 380 inspecteurs à Smithfield. Cette estimation semble être une utopie au premier abord, mais elle repose sur des éléments rigoureux d'appréciation et elle concorde avec la méthode adoptée dans quelques villes du continent. D'après le *Journal de pathologie comparée de Berlin* (juin 1890), la capitale allemande, pour une population de 1,677,135 habitants, emploie 250 inspecteurs et 15 employés. Proportionnellement, Londres, avec 4,441,170 habitants, devrait avoir 637 inspecteurs. C'est, d'ailleurs, un fait reconnu par quelques directeurs de districts sanitaires que l'inspection de la viande sur pied est seule bien faite à Londres, et que l'examen de la viande abattue laisse beaucoup à désirer. Les imperfections de ce service tiennent à ce que les

inspecteurs des marchés n'ont pas leurs entrées aux abattoirs et, par conséquent, les moyens d'asseoir leur jugement sur des données sérieuses, telles que l'état de la bête sur pied et les viscères.

Le seul remède serait de modifier la loi d'inspection, en augmentant le nombre d'inspecteurs et en autorisant des relations étroites entre les abattoirs et les marchés.

M. le D^r Saunders estime que la tâche des inspecteurs de viandes congelées dans les docks est bien plus aisée que celle des inspecteurs des marchés centraux. Les premiers ont affaire à de la viande exportée par les colonies, abattue sous les yeux d'un vétérinaire, qui en a certifié la bonne qualité; ils ont comme auxiliaires les importateurs eux-mêmes, qui ont tout intérêt à embarquer de bonne viande. Leur visite n'est qu'une promenade, où il leur suffit de jeter un coup d'œil sur la denrée pour juger de son état. Les inspecteurs des marchés centraux, au contraire, ne voient que de la viande abattue, découpée, sur l'origine de laquelle ils ne possèdent aucun renseignement, et, de plus, ils ont affaire à des bouchers dont la bonne foi n'est pas toujours certaine. Ces difficultés rendent leur tâche délicate.

Nous soulignons avec intérêt l'opinion ci-dessus du directeur du district sanitaire de la cité, accordant la supériorité au système d'inspection de la viande en vigueur sur le continent, son avis sur la somme de garanties que présente la viande congelée et la confiance que l'on peut avoir sur sa qualité. Effectivement, la viande vendue à Smithfield à l'état congelé ou décongelé est de la plus belle apparence.

D'après ce que nous avons vu au Store et au marché de Smithfield, il se dessine un léger mouvement d'importation de porcs congelés, qu'on envoie entiers. Au mois de janvier, le port de Londres venait d'en recevoir un stock de 1000. Cette importation s'est toujours faite, mais sur une petite échelle. Il est possible que ce commerce prenne de l'extension, car les bouchers que j'ai interrogés sont unanimes à déclarer que la viande congelée qui a toujours la plus belle apparence sur le marché est celle de porc, moins sèche et plus fraîche que celle de bœuf. La vente en est

toujours assurée. Les carcasses vendues aux étaux auraient pu être prises pour du porc frais.

Outre le bœuf, le mouton et le porc, Londres importe encore une grande quantité de rognons de mouton, de queues de bœuf, de foies, de thymus (ris de veau); mais ces abats, un peu racornis, ont un aspect peu alléchant et une valeur marchande médiocre.

IX

TRANSPORT PAR LES WAGONS FRIGORIFIQUES. — EXPÉDITIONS EN DEHORS DE LONDRES.

Une grande partie de la viande congelée, débarquée à Londres, est expédiée par wagons spéciaux à Liverpool, où elle est manutentionnée dans des stores frigorifiques. Quoiqu'elle ne soit pas outillée d'une façon parfaite, l'Angleterre a fait cependant un grand pas pour le transport pratique des denrées frigorifiées. Le Great Western Railway possède 66 wagons frigorifiques, le Great Northern 31, le London Brighton et le South Coast Railway en ont aussi un certain nombre. Ces wagons sont utilisés quand le trajet doit être, environ, de dix-huit heures, pour aller par exemple de Londres à Glasgow. Le modèle que nous avons vu a double paroi remplie de charcoal, la paroi interne est recouverte de zinc, les petits côtés sont pourvus de petits réservoirs de zinc fermés contenant de la glace. Le plafond est muni de crochets pour suspendre les quartiers. Si le trajet est de courte durée, de six heures seulement, de Londres à Manchester, par exemple, on emploie le wagon ordinaire sans autre aménagement que de la paille disposée sur le plancher et contre les parois. Autrefois, les viandes expédiées pour être manutentionnées ailleurs qu'à Londres devaient être déchargées à la gare d'arrivée, d'où une voiture les transportait dans les stores. Aujourd'hui, tous les stores de province sont reliés par des voies ferrées aux grandes lignes de chemins de fer.

X

DIGESTIBILITÉ, POUVOIR NUTRITIF, RENDEMENT DE LA VIANDE CONGELÉE.

Le journal *The Hospital*, des 11 et 18 juillet 1899, rapporte les expériences suivantes :

Deux gigots, d'un poids égal, sont cuits par un cuisinier intelligent, dans les mêmes conditions de temps et de chaleur. Un des gigots est de la viande anglaise, du prix de 1 franc la livre britannique ; l'autre est du meilleur Canterbury congelé de la Nouvelle-Zélande, décongelé chez le boucher. Après cuisson, les deux gigots sont découpés en tranches, que l'on pèse avec les déchets et l'os. L'os est complètement dénudé et pesé seul. On pèse aussi le jus qui s'est écoulé pendant la cuisson et par le découpage. Les résultats des pesées sont les suivants :

Durée de la cuisson : 2 heures 15.

	Viande anglaise.	Viande congelée.
Poids de la viande avant la cuisson.	8 liv. 6 onces.	7 liv. 14 onces.
Poids de la viande après la cuisson.	5 15	5 13
Poids des tranches.....	3 4	3 —
Poids des os et des déchets.....	2 5	2 5
Poids de l'os dénudé.....	0 11	0 115
Poids du jus.....	0 12	0 15

Volume du jus en cuillères à café.

Jus écoulé par le découpage.....	8 cuil. 1/2	5 cuil. 1/2.
Jus écoulé de la viande pendant la cuisson.	2 1/2	4

Contrairement aux prévisions, la viande anglaise a eu un rendement moindre que la viande congelée, car la première a perdu 2 livres 7 onces, et la deuxième 2 livres 1 once. Ce rendement en faveur de la viande congelée peut tenir au procédé de congélation, qui dessèche les tissus. Par contre, la viande congelée, peut-être parce qu'elle était très grasse, a rendu environ 3 onces de plus de jus pendant la cuisson et 2 cuillères de plus par le

découpage. Mais la quantité totale de jus est plus considérable dans la viande anglaise.

Le poids des os et des déchets est identique.

On a l'idée préconçue que la viande congelée a un pouvoir nutritif inférieur à celui de la viande fraîche et qu'elle est plus difficile à digérer. Le Dr Réadel a étudié ces deux points. Il a choisi pour ces expériences trois espèces de moutons : 1° du mouton écossais ; 2° du Canterbury (Nouvelle-Zélande) congelé ; 3° du mérinos congelé australien. La viande, à l'exclusion des aponévroses et des tendons, est hachée. Des échantillons de ces viandes sont prélevés et soumis pendant une heure à la température de 38° dans 20 cent. cubes d'une solution de pepsine à 1 p. 1000, qu'on additionne de 1 cent. cube d'acide chlorydrique et 50 cent. cubes d'eau distillée. Les résultats des expériences sont compris dans le tableau suivant :

	Écossais.	Australien.	Nouvelle-Zélande.
Eau pour cent.....	74.25	72.45	71.32
Azote contenu dans la viande sèche.....	12.38	11.55	11.39
Pour 100 de la viande sèche digérée en une heure :			
Expériences.....	I. 41.2 II. 43.3	37.4 38.6	37.2 37.3
Moyenne.....	42.25	38.0	37.25

On voit que le temps nécessaire à la digestion est à peu près le même pour chaque espèce de viande. Il est proportionnel à la teneur en azote.

La viande congelée contient moins d'eau. Elle semble donc avoir un pouvoir nutritif supérieur.

XI

CONSOMMATION DE LA VIANDE FRIGORIFIÉE.

A Londres, la cause de la viande frigorifiée semble définitivement gagnée. Il faut renoncer à la légende qui la réserverait exclusivement aux personnes de petite condition. Le chiffre de l'importation en 1899 prouve, d'une

façon évidente, que toutes les classes de la société participent à la consommation. La viande frigorifiée paraît aussi bien sur la table des restaurants modestes des abords des docks qu'à celle des restaurants à la mode de la Cité et des familles de la bonne société. Il faut chercher, pensons-nous, la raison de la faveur dont jouit la viande congelée dans l'extension même du commerce, qui permet un choix en harmonie avec toutes les bourses. Quelle que soit la qualité de la viande congelée choisie, elle sera toujours moins chère et aussi bonne que la qualité correspondante de viande fraîche qui aurait été achetée.

Les produits de l'Australie et de la Plata n'ont pas seulement leur écoulement dans la population civile, ils sont aussi pour l'armée un appoint précieux. Les enseignements puisés pendant la dernière guerre hispano-américaine n'ont pas été perdus, et le gouvernement anglais a actuellement recours, dans la guerre Sud-Africaine, aux ressources de l'Australie pour les approvisionnements de l'armée du Cap, et aux réserves des stores de Londres pour l'alimentation des troupes partant de Southampton.

Aux Philippines, le gouvernement américain a su vaincre les difficultés que présentaient l'emmagasiner et la distribution loin de la base d'opérations, et acquis la preuve qu'il est possible de nourrir de viande congelée des troupes en campagne, d'une façon plus abondante, plus agréable et plus économique, qu'au moyen des ressources locales ou de conserves en boîtes. Mais, comme approvisionnement de guerre, il faut distinguer la viande réfrigérée de la viande congelée.

Dans le cours de la campagne de Cuba, la viande américaine réfrigérée a toujours été préférée aux conserves en boîtes, sans répondre tout à fait aux espérances qu'on avait fondées sur elle. Les journaux américains relatent qu'une compagnie d'un bataillon de Jacksonville a souvent refusé la viande réfrigérée. A Cuba, le bateau *Josemit* a dû jeter à la mer 1000 kilogrammes de viande réfrigérée, un deuxième 2,000, un troisième 5,000 kilogrammes.

En raison de ces insuccès, la viande congelée doit être préférée comme conserve de guerre à la viande réfrigérée,

parce qu'elle est susceptible d'une conservation de plus longue durée et d'un transport à plus grande distance. Pendant la guerre hispano-américaine, les États-Unis avaient fait construire de grands stores frigorifiques à Manille. Leurs troupes ont mangé, pendant la campagne, de la viande congelée provenant de ces stores avec toutes les apparences de la viande fraîche, quoique la conservation datât de 9 mois. Le gouvernement américain n'en est pas resté à ce premier essai. Il a fait l'achat d'un bateau frigorifique, le *Glacier*, autrefois utilisé pour le commerce anglo-australien. Ce bateau a servi à transporter, à Manille, une cargaison de 750 tonnes de viande, dont la congélation et la conservation préliminaire avaient été recommandées d'une façon toute particulière à l'industriel chargé de la préparation du chargement.

L'expérience acquise pendant les guerres hispano-américaine et de l'Afrique du Sud ne doit pas être oubliée. Elle nous fournit la preuve que les viandes congelées peuvent utilement concourir à l'alimentation des troupes en campagne, non seulement dans les villes assiégées et les camps retranchés, ce qui est déjà acquis, mais encore dans les guerres maritimes et pour les troupes opérant dans un rayon assez éloigné des villes possédant des frigorifiques.