

Université de Strasbourg
Faculté des sciences historiques de Strasbourg

Master Épistémologie, histoire des sciences et techniques

Mention Science et Société : histoire, philosophie, sociologie, médiation des sciences

L'alimentation au cœur de la société :

*Le développement de la conservation alimentaire et ses
effets sociétaux en France au XIXème siècle.*

Jef Eyquard

Sous la direction de Fanny Kieffer.

Mémoire de Master 2
Année universitaire 2022-2023

Remerciements

Avant tout, je tiens à remercier ma directrice de mémoire Mme Fanny KIEFFER, Maître de conférences en histoire de l'art à l'Université de Strasbourg, pour ses conseils avisés et ses encouragements bienveillants tout au long de cette année.

Je souhaite également remercier toute l'équipe pédagogique du Master Science et Société pour ces deux années ; la qualité de vos enseignements et votre investissement furent des fondations solides sur lesquelles ce mémoire put s'appuyer.

Enfin, je tiens à exprimer toute ma gratitude à mes amis. À Mickaël et Martin pour leur précieux soutien, à Ilhyas et Guillaume pour leur aide toujours pertinente. Merci.

SOMMAIRE

Remerciements	2
Introduction	3
 A. Situation initiale, problèmes naissants et nouveaux enjeux	
1. État des lieux de la situation alimentaire des français	
1.1. Situation économique et agricole	
<i>Crise agricole de 1811 et 1812</i>	8
<i>1816 – 1817 : une année sans été</i>	12
<i>Céréales et baisse du prix du blé à l'aube de la seconde moitié du XIXème siècle</i>	14
1.2. La conservation au début du siècle	
<i>Préambule</i>	15
<i>Conservation des viandes et des poissons</i>	18
<i>Conservation des produits d'origine animale</i>	22
<i>Conservation des céréales</i>	24
<i>Conservation des fruits</i>	25
<i>Conservation des légumes</i>	27
2. Industrie, nutrition et cuisine	
2.1. Abondance et rapport à la nourriture	
<i>Évolution du transport alimentaire : l'avènement du chemin de fer français</i>	30
<i>Abondance et conséquences : pratiques alimentaires</i>	34
<i>Du produit pour soi à produire pour les autres</i>	38
2.2. L'industrie alimentaire et la conservation, un développement conjoint	
<i>Alliances des inventeurs et des industries</i>	40
<i>Pratiques et matériel industriel</i>	44
 B. Trois techniques phares de la conservation alimentaire	
1. Appertisation	
1.1. Développement de la technique	
<i>Définition et principes</i>	47
<i>Genèse de la technique</i>	49
<i>Méthode et science</i>	51
1.2. Application et utilité	
<i>Usage maritime et militaire</i>	52
<i>Produit de survie ou produit de luxe ?</i>	54

2. Pasteurisation	
2.1. Développement de la technique	
<i>Définition et principe</i>	58
<i>Genèse de la technique</i>	60
2.2. Application, utilité et débats	
<i>Pasteurisation du vin</i>	61
<i>Pasteurisation de la bière</i>	63
<i>Pasteurisation du lait</i>	63
<i>Enjeux de la conservation du vin</i>	64
<i>Paternité et débats autour de la conservation par le chauffage</i>	68
3. Conservation par le froid artificiel	
3.1. Développement de la technique	
<i>Définition et principe</i>	71
<i>Genèse des techniques de refroidissement</i>	74
3.2. Application, utilité et débats	
<i>Idées d'utilisation, premiers usages quotidiens et navire Frigorifique</i>	76
<i>Les inventeurs en froid</i>	82
Conclusion	85
Bibliographie	90

Introduction

L'alimentation humaine est depuis des siècles une source de discussions et de recherches. Fort heureusement pour nous, ce large domaine se divise en de multiples branches que, tantôt l'actualité, tantôt les chercheurs, tantôt les consommateurs aiment explorer. En 2023, les débats alimentaires en France portent sur le goût, la gastronomie, la nutrition, les régimes spécifiques, mais également sur la santé et l'environnement. Toutefois, une thématique se distingue des autres : il s'agit de la conservation alimentaire. Bien qu'elle revêt l'apparence d'un domaine à l'aspect mineur, la conservation, tentaculaire, s'étend à toutes les thématiques citées ci-dessus. Omniprésente, elle intervient sur la quasi-totalité des produits que nous consommons, juste après la récolte, l'abattage ou la transformation en produit final. En observant l'impact que la conservation alimentaire possède, à notre époque, sur la santé des consommateurs, sur les valeurs nutritives des aliments et même sur leurs goûts, il semble nécessaire de se pencher sur l'origine de ces techniques de conservation et sur la place qu'occupaient ces dernières en leurs temps. En définitive, comment la conservation alimentaire s'est-elle développée de sorte à impacter presque tous les aliments ?

Différents auteurs ont produit des travaux permettant de s'approcher de ce sujet, tout en explorant des portions bien spécifiques de la conservation alimentaire. Claude Laurent, dans un article sur le froid¹, retrace avec minutie l'histoire de l'utilisation du froid afin de conserver les aliments. En retraçant les pratiques et les avancées techniques, son article débute au paléolithique et s'achève à la fin du XXème siècle. Le cadre temporel est immense mais l'essentiel du contenu porte sur le XIXème siècle avec pour sous-titre de l'une des parties « L'ère des découvertes : 1830-1875 ». Un autre auteur, Gregg Steven Pearson, dépeint quant à lui l'histoire de la boîte de conserve aux USA pendant l'intervalle 1810-1940². Intitulée « The democratization of food : Tin cans and the growth of the American food processing industry, 1810-1940 », cette thèse doctorale est intéressante puisqu'elle s'attache à décrire les liens entre l'industrie et la production de boîtes de conserves, ainsi que les effets sociaux liés à ce produit nouveau. Toujours concernant exclusivement la boîte de conserve, un article³ de Martin Bruegel, directeur de recherche à l'INRAE spécialisé dans la consommation alimentaire et

¹ LAURENT, Claude. Le froid, auxiliaire déterminant de conservation des aliments. *Culture technique*, 1986, no 16, p. 258-271.

² PEARSON, Gregg Steven. *The democratization of food: Tin cans and the growth of the American food processing industry, 1810-1940*. Lehigh University, 2016.

³ BRUEGEL, Martin. Du temps annuel au temps quotidien : la conserve appertisée à la conquête du marché, 1810-1920. *Revue d'histoire moderne et contemporaine* (1954-), 1997.

l'industrialisation de la production alimentaire, traite de questions similaires. Ce papier développe, chiffres à l'appui, l'évolution de la production de conserves en France de 1810 à 1920. L'intervalle temporel est presque identique à celui choisi par Pearson. Pendant la même période, une dernière technique de conservation est inventée : la pasteurisation. Portée par la popularité et l'importance de son inventeur, les ouvrages, papiers et pages internet à son sujet sont trop nombreux pour être tous présentés. Toutefois, citons l'ouvrage généraliste de Patrice Debré⁴ qui reste une source dense qui explore en détails les impacts de la pasteurisation. Le XIX^{ème} siècle semble donc central dans l'élaboration et la diffusion des techniques de conservations alimentaires en France. Une source d'époque récapitule justement l'intégralité des innovations pendant la première moitié du siècle⁵. L'auteur, Alphonse Chevallier, forme une liste de tous les procédés expérimentaux ayant vus le jour de 1800 à 1858. D'importance capitale, ce travail, bien que muet sur les implications sociales, industrielles ou économiques, est riche d'informations techniques. De manière générale, la plupart des articles traitant d'une technique de conservation ou de son inventeur se focalise sur un angle particulier : Carnino⁶ sur l'industrie et Pasteur, Carrière⁷ sur le froid et les chemins de fer, Cayot⁸ sur l'apport sociétal et le coût énergétique de la pasteurisation.

Les techniques et les inventeurs sont bien connus. Pourtant, aucun panorama ne permet à la fois d'embrasser l'histoire de la conservation et d'étudier les effets de celle-ci sur la société. L'étude de techniques variées pendant le siècle qui les a vus naître, en combinant histoire des techniques et histoire sociale, semble intéressante pour mieux cerner la conservation alimentaire. La compréhension de l'adoption, du rejet, de l'incorporation, de l'industrialisation, en définitive de la genèse d'une technique de conservation, semble pourtant nécessaire afin d'appréhender les places qu'elles occupèrent en leur temps et également celles qu'elles occupent aujourd'hui. Ainsi, comment les méthodes de conservation alimentaire se sont-elles développées en France au XIX^{ème} siècle et comment s'incorporèrent-elles à la société ?

⁴ DEBRÉ, Patrice. *Louis Pasteur*. 1994.

⁵ CHEVALLIER, Alphonse. *Recherches chronologiques sur les moyens appliqués à la conservation des substances alimentaires de nature animale et de nature végétale*. Paris, 1858.

⁶ CARNINO, Guillaume. Louis Pasteur. La science pure au service de l'industrie. *Le Mouvement Social*. 2014, **248**(3), 9.

⁷ CARRIÈRE, Bruno. Aux origines des transports frigorifiques par rail en France. *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 143-178.

⁸ CAYOT, Philippe. Chapitre 12. L'apport sociétal de la pasteurisation des aliments face à son coût énergétique. 2015.

Afin de répondre à cette question de recherche, nous respecterons le cadre temporel et géographique qu'elle impose, c'est-à-dire la France du XIX^{ème} siècle. De plus, il s'agira d'explorer autant que faire se peut les sources du XIX^{ème} siècle. Cette approche est nécessaire à l'obtention d'informations au plus proche de la réalité des français en ce temps. L'un des objectifs étant d'appréhender les potentiels changements de mentalité que la conservation alimentaire aurait induit, il est important de s'attacher aux propos des auteurs du siècle. Enfin, il conviendra de se saisir de sources d'époque sur l'économie, l'industrie, l'alimentation et l'agriculture. Ces quatre domaines, en peignant le contexte dans lequel s'ancrent les techniques de conservations, sont centraux. Ils permettront de saisir de potentiels liens avec les cadres d'apparition des techniques ou avec différents groupes sociaux. Il convient alors d'analyser ce qui relie chaque domaine à la conservation alimentaire, pour comprendre la genèse, l'expansion et peut-être le déclin des techniques de conservation, replacées dans leur contexte historique et social.

Le présent travail suivra le plan suivant. Tout d'abord, nous décrirons le contexte économique-agricole dans lequel la majorité des français, au début du siècle, évolue. Ce préambule permettra de comprendre l'alimentation en vigueur mais également d'observer quels sont les aliments produits et de quelle manière ils le sont. Une seconde rubrique viendra décrire en détails les procédés de conservation tels qu'ils sont pratiqués avant environ 1840. Cet ajout se fera sous la forme d'une liste, permettant ainsi de répertorier une majorité des techniques de conservation en ce temps. Toutefois, cette liste ne sera pas exhaustive. Elle aura pour objectif de décrire les techniques majoritairement utilisées, telles qu'elles s'effectuaient dans les foyers. Les innovations encore expérimentales ou les procédés marginaux ne seront pas décrits. Aussi, cette liste n'aura pas vocation à présenter des recettes de cuisine. Dès lors, les procédés décrits n'indiqueront pas toujours les quantités et les descriptions ne prendront pas en compte les procédés nécessaires à la consommation des aliments ainsi transformés. Les aliments de la liste s'y trouveront en vertu de leur importance dans l'alimentation quotidienne.

Précisons enfin que l'appertisation ne fera pas partie de la liste : elle sera le sujet d'un développement particulier dans la seconde partie de ce mémoire.

Nous nous concentrerons ensuite sur l'industrie. Chronologiquement, nous couvrirons ici des années 1840 jusqu'en 1900. L'industrie se développant, nous examinerons les différents liens qu'elle entretient avec les techniques de conservation. L'apport de la voie ferrée sera discuté en préambule, ce qui permettra également de resituer la situation alimentaire des français puisque cette dernière semble s'être modifiée avec l'apparition du chemin de fer. Nous discuterons

ensuite de l'abondance alimentaire, tournant du milieu du siècle, et de comment la situation économique et agricole a changé entre le début et la fin du siècle. Enfin, il s'agira de montrer en quoi les mentalités françaises se sont modifiées, en observant les comportements potentiellement révélateurs d'une telle modification. La dernière rubrique de cette première grande partie conclura sur l'univers de l'industrie. Nous analyserons la nature des liens entre d'un côté les inventeurs et leurs techniques, et de l'autre les grands groupes agro-alimentaires naissants et leurs patrons. Le matériel industriel le plus important pour l'époque, né de l'avènement des techniques de conservation, sera présenté et analysé.

La seconde partie du mémoire traitera de trois techniques de conservation alimentaire bien distinctes : l'appertisation, la pasteurisation et les techniques de refroidissement par le froid artificiel. Chacune de ces techniques sera examinée selon un schéma précis. Nous présenterons d'abord la technique en la définissant et en exposant ses principes de fonctionnement, puis nous exposerons la genèse de son invention. Enfin, nous présenterons les différents usages de ces techniques au cours du siècle et de quelle manière elles ont été appliquée – ou non –. Pour la pasteurisation et les techniques de refroidissement, nous analyserons également divers débats liés à la paternité des techniques et à l'efficacité controversée de celles-ci.

Pour clôturer ce mémoire, en synthèse, nous résumerons chronologiquement le siècle en prenant soin de tirer, lorsque cela est possible, des conclusions issues des analyses. Ce dénouement chronologique, à l'instar de la première grande partie du mémoire, permettra d'embrasser l'ensemble du siècle et de constater plus aisément les évolutions et le développement des techniques de conservation alimentaire dans leurs contextes.

I. Situation initiale, problèmes naissants et nouveaux enjeux.

1. État des lieux de la situation alimentaire des Français.

1.1. Situation économique et agricole

Crise agricole de 1811 et 1812

Après les grandes crises agricoles entre 1780 et 1789 au cours desquelles les prix agricoles sont en baisse, le prix des grains et du vin s'étant vu diminué de moitié, la situation paysanne s'améliore légèrement au début du siècle. Selon Michel Boulet, professeur émérite d'agronomie à Dijon, plusieurs liens causals peuvent être tirés afin d'expliquer cette amélioration. Tout d'abord, prosaïquement, certains aspects techniques s'améliorent et permettent aux paysans de produire légèrement plus : la faneuse à cheval en 1800, permettant de retourner et aérer l'herbe

fauchée afin qu'elle sèche et forme du foin ; la première batteuse en 1815, servant à séparer le grain de sa balle et de sa tige ; puis la moissonneuse en 1826, permettant de faucher les céréales. Ces apports technologiques, bien que s'étant heurtés par endroits à une résistance au changement, s'intègrent au sein des communautés rurales⁹. Dès le début du siècle, la France accusait un retard technique dans ce domaine : à titre d'exemple, la batteuse a été conçue vers 1786 par un ingénieur écossais du nom d'Andrew Meikle. Dès lors, elle est utilisée bien plus tôt que dans les campagnes françaises, ce qui permit un développement anticipé de l'agriculture industrielle anglaise.

L'autre lien causal est politique. Les idées libérales de la Révolution permettent une plus grande permissivité dans les lois et règlements encadrant les pratiques paysannes, bien qu'elles ne prirent forme officiellement et tout d'un bloc qu'à la fin du siècle avec le Code Rural. Toutefois, Napoléon mis en place certaines mesures comme la fin du partage des biens communales ou vente de biens nationaux, qui, si elles ne profitèrent pas toujours à l'ensemble de la classe paysanne, améliorent légèrement la situation générale¹⁰ : *« Le résultat de cette politique a contribué à stopper le partage des communaux. Au contraire, la propriété collective se renforce dans les premières années de l'Empire. Elle rapporte aussi de plus en plus de revenus, signe que la politique en la matière a été efficace. Entre 1808 et 1811, le revenu des communes des 89 départements français passe de 963 840 francs à 1 160 835, soit une augmentation de 21 %¹¹. »* On note ainsi une évolution globale positive pour la paysannerie : *« Sur les moyennes de prix calculées entre 1798-1802 et 1817-1820 la hausse est de 25 % pour le blé, 20 % pour le vin, 14 % pour le seigle. De 1801-1803 à 1817-1820, le prix de la viande croît de 33 %, les habitudes alimentaires se modifiant¹². »*

Malgré ces améliorations générales, au niveau local et particulier les résultats sont disparates. Les différentes classes paysannes (métayers, éleveurs, laboureurs, petits et grands propriétaires, etc.) ne sont pas toutes bénéficiaires de la hausse des prix. Selon les récoltes, la pauvreté des paysans reste plus ou moins grande¹³. La météo, faute de moyens de conservation

⁹ BOULET, Michel. Évolution de l'agriculture française 1789 – 1848. *L'école des paysans* [en ligne]. 20 février 2020. Disponible sur : <https://ecoledespaysans.over-blog.com/2020/02/evolution-de-l-agriculture-francaise-1789-1848.html>

¹⁰ BOUDON, Jacques-Olivier Chapitre. 2. Le monde rural sous l'Empire. *La France et l'Europe de Napoléon*, p. 97.

¹¹ *Ibid*, p. 98.

¹² BOULET, Michel. Évolution de l'agriculture française 1789 – 1848. *L'école des paysans* [en ligne]. 20 février 2020. Disponible sur : <https://ecoledespaysans.over-blog.com/2020/02/evolution-de-l-agriculture-francaise-1789-1848.html>

¹³ *Ibid*.

viaible des denrées, jouait un rôle prépondérant dans l'économie du foyer et même dans la subsistance alimentaire, pour les plus pauvres.

C'est dans ce contexte que la crise agricole de 1811-1812 fût désastreuse. Masquée par l'amélioration globale des revenus et de la production de la paysannerie, il est nécessaire de s'y attarder afin de comprendre comment, à cette époque, de mauvaises récoltes étaient synonymes de disette. À partir de 1810, une crise bancaire frappe le pays. Les différentes spéculations sur les prix des denrées coloniales en sont l'origine et, très vite, la crise se répercute durement sur les industries naissantes. À la fin de l'année 1810, de nombreux ouvriers sont licenciés et certains produits marchands qui autrefois se vendaient à prix d'or ne valent désormais presque rien¹⁴. Dans ce contexte, arrivèrent de très mauvaises récoltes jusqu'à la fin de l'année 1812. La faute à la météo qui, selon une citation de préfet bien reprise, causa tantôt des orages dans le nord, tantôt « sécha sur pied les céréales¹⁵ ». Le prix du blé et du froment grimpa en flèche¹⁶. Le manque de grains et les prix du blé presque doublés s'avérèrent tragiques pour certaines régions qui connurent disette et mendicité. De nombreuses « soupes populaires » furent établies et du pain fût distribué, dans la mesure du possible, à la population¹⁷. Toutefois, ces efforts ne furent pas suffisant car les commentaires des préfets des départements les plus touchés signalaient la misère et la mort des plus faibles.

Une étude approfondie de Catherine Rollet montre que, à l'échelle nationale, l'impact n'était pas direct : les gens mouraient des suites des maladies et des épidémies qu'ils contractaient à cause de leur malnutrition, plutôt que de faim. À l'échelle locale, en revanche, la disparité de sévérité de la crise entre les départements était flagrante. Dans la couronne parisienne, on estime qu'un quart des sujets étaient indigents¹⁸. Enfin, même si la mortalité est attribuable en grande partie aux épidémies – causées par la malnutrition – comme l'attestent les archives des notes des préfets, des bouleversements démographiques sont à noter. Les mariages reculaient, en 1811-1812, les naissances aussi, et l'illégitimité ainsi que la prostitution étaient en hausse. Cette cascade d'effets est intéressante puisqu'elle montre le lien direct entre l'alimentation des français et non seulement des modifications démographiques mais également des comportements sociaux.

¹⁴ BRANDA, Pierre. 1812, l'année de tous les défis. *Revue du Souvenir Napoléonien*. 2012, (492), p. 28-29.

¹⁵ ROLLET, Catherine. L'effet des crises économiques du début du XIXe siècle sur la population. *Revue d'histoire moderne et contemporaine* (1954-), 1970, vol. 17, no 3, p. 394.

¹⁶ *Ibid*, p.396, 399, 400.

¹⁷ *Ibid*, BRANDA, p. 31.

¹⁸ *Ibid*, BRANDA.

Cette crise agricole permet de réaliser à quel point la population française, en 1811-1812, était directement dépendante de ses récoltes de l'année. Évidemment le contexte industriel et bancaire de la France, fragilisé l'année précédant la crise, a joué un rôle en ce qu'elle causa la perte d'importants capitaux français qui auraient pu potentiellement servir à pallier le manque de nourriture.

En allant plus loin, il semble possible de dégager deux autres causes probables à cette dépendance des français à leurs récoltes annuelles. La première est que la population française, à cette période, est composée à environ 80% de ruraux. Sur les 30 millions d'habitants que compte la France en 1810, plus de la moitié vivait directement du travail de la terre¹⁹. Dès lors, lorsque les récoltes étaient peu abondantes, l'ensemble de ces professions paysannes se retrouvait sur la paille.

La seconde explication causale, intéressante pour le propos du présent travail, serait l'absence de possibilités de conservation des aliments. Comme nous le verrons dans les rubriques dédiées, les techniques de conservation alimentaire ont peu progressé depuis les siècles précédents. Le salage, le fumage et l'enrobage ne permettaient pas une diversité de mets. D'autant plus que ces techniques, associées aux denrées carnées, étaient de peu d'utilité puisque le prix de la viande en faisait un produit relativement rare. De 1803 à 1812, l'on mangeait environ 52 grammes de viande par jour et par personne²⁰. Autrement dit, pour une portion de viande de 200 grammes suivaient trois jours sans produits carnés. En revanche, si l'on pouvait se payer de la viande, ces techniques étaient d'un grand intérêt.

Quant à l'usage du sucre afin de conserver les fruits, soit il reste encore trop cher puisque provenant des Antilles, soit il est impossible à obtenir à cause du blocus maritime établi par le Royaume-Uni²¹. En 1811-1812, sous l'impulsion de Napoléon pour pallier ce problème d'approvisionnement en sucre, des récompenses et facilités étaient mises en place afin de développer l'industrie de la betterave sucrière²². Enfin, même si le sucre permettait effectivement la conservation des fruits pendant plusieurs mois sous forme de confiture, il fallait

¹⁹ BOUDON, Jacques-Olivier Chapitre. 2. Le monde rural sous l'Empire. *La France et l'Europe de Napoléon*, p. 95.

²⁰ LEPAGE, Yvan G. Evolution de la consommation d'aliments carnés aux XIXe et XXe siècles en Europe occidentale. *Revue belge de philologie et d'histoire*, 2002, vol. 80, no 4, p. 1459-1468.

²¹ LALOUX, Ludovic. La bataille du sucre ou la défaite méconnue de Napoléon Ier. *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, 2019, no 9, p. 42.

²² GANIÈRE, Paul. La bataille du sucre. *Revue du Souvenir Napoléonien*. 1971, (257).

avoir des fruits. Or, lors des mauvaises récoltes, ils pouvaient venir à manquer. En résumé, en l'absence de viande, de fruits et de moyen économiques de conserver ces derniers lorsqu'ils étaient abondants, la nutrition des paysans était fragilisée. Cela détériorait leur santé, leur faisant uniquement reposer sur les grains et la farine pour subsister ; ce qui était d'autant plus problématique lorsque le blé venait lui-même à manquer, comme ce fût le cas en 1811 et 1812.

1816 – 1817 : une année sans été

Les années 1816 et 1817 furent frappées d'une disette relativement similaire. Cette fois-ci, la cause des mauvaises récoltes fût uniquement le climat. En 1815, sur une île indonésienne dans l'océan Indien, le volcan Tambora entra en éruption. Les conséquences de cette éruption étaient visibles à l'échelle planétaire : la température moyenne chuta de -1,57 degré en 1816, la pluie tomba tout l'été, les neiges apparurent tôt, le ciel était souvent couvert²³. De manière générale, la pluviosité s'accrût grandement et ce facteur causa des problèmes agricoles majeurs en France.

Les récoltes de 1816 et 1817 furent mauvaises. En conséquence, les prix de l'orge, du froment et de l'avoine ont quadruplé²⁴. Ces céréales, servant bien entendu à faire du pain, étaient la base de l'alimentation dans certains départements. Malgré le fait que le blé remplaçait petit à petit ces céréales et que la pomme de terre se faisait une place prépondérante à la table des plus pauvres, le prix de ces dernières sextupla. Le prix de la viande se maintint, les animaux étant peu impactés par la crise²⁵. Comme pour la crise précédente, cette dernière ne fût pas assez tragique pour se répercuter à l'échelle nationale. Les départements du nord-est, comme le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, étaient gravement touchés ; au contraire, d'autres départements du sud-ouest ne le furent presque pas. Ainsi, dans la globalité des statistiques, la démographie n'en pâtit pas véritablement²⁶.

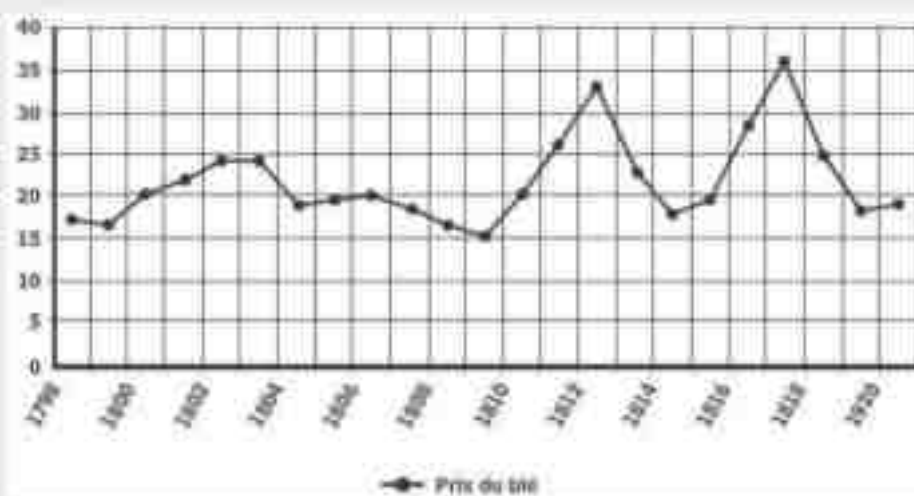
²³ XIAOLAN, Zhou. La Crise économique française de 1816 à 1817 : la dernière crise d'Ancien régime ? *Revue française d'histoire économique*, 2014, no 2, p. 91.

²⁴ LEUILLIOT, Paul. De la disette de 1816-1817 à la famine du coton (1867). In : *Annales. Histoire, Sciences Sociales*. Cambridge University Press, 1957. p. 318.

²⁵ *Ibid.*

²⁶ *Ibid.*, XIAOLAN, p. 103.

FIGURE 2
ÉVOLUTION DU PRIX DE BLÉ DE 1798 À 1820



— Source : Alexandre Chabert, « Essai sur les mouvements des prix en France de 1798 à 1820 », Librairie de Médecis, Paris, 1945, p. 44-45.

Cependant, cette crise d'origine purement climatique a été aggravée par des problèmes liés à la situation agricole française. L'outillage du paysan moyen était sommaire et, malgré les innovations présentées précédemment, il était comparable à celui dont se dotait son ancêtre au Moyen-Âge. Le manque de transport causa également de grands torts à la population. La communication entre les régions étant lente et difficile, les informations ne passaient que très peu d'un département à l'autre. De fait, l'entraide entre les régions s'effectuait péniblement. Le chemin de fer n'était pas encore disponible et les difficultés de conservation de la nourriture rendaient le transport de denrées lent et hasardeux. Les disparités entre les urbains et les ruraux se marquaient particulièrement pendant les crises agricoles. Le marché de la ville permettait aux citadins de varier leur alimentation, tandis que les paysans ne produisant pas de surplus ou habitant loin de la ville ne pouvaient pas s'y rendre, étant dépendant de la ou les céréales produites sur la ferme^{27, 28}. Cette catégorie de la population était particulièrement souffrante puisque les conditions de stockage des grains, dans les greniers, étaient satisfaisantes en temps normal mais montraient leurs lacunes lorsque le temps était trop humide, comme ce fût le cas

²⁷ BRAUDEL, Fernand. *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XVe-XVIIIe siècle*. 1979, p.56.

²⁸ MAYEUR, Françoise, CADIER et MENSION-RIGAU. Manger en France au 19ème siècle [en ligne]. [1996-1997]. Disponible sur : http://joho.p.free.fr/EC/ENERGIE/Ressources/FROID%20-%20Histoire%20du%20froid/www.esigge.ch/primaire/2-objets/sites/19eme/19eme.htm#haut_page

en 1816 et 1817. On rapporte que certains paysans tentaient de sauver les céréales de la moisissure et de l'humidité en fabricant un mille-feuilles de céréales, de foin et de paille à l'intérieur des greniers²⁹.

En définitive, cette disette, semblable à la précédente, est analysée par les historiens comme relevant des crises de l'Ancien Régime. Elles se caractérisaient par une cause principale liée à la sous-production d'une denrée alimentaire qui entraîne la hausse de son prix et son manque dans les départements la produisant majoritairement. Celle-ci entraîne une disette causant des maladies ou, cas le plus fréquent avant la Révolution, famine. Ces crises disparaissent petit à petit au cours du début du XIX^{ème} siècle et celle de 1816-1817 fût la dernière. Un examen attentif permet de révéler le caractère aggravant non seulement du manque de transports, mais aussi du manque de connaissances et de moyens techniques dans les procédés de stockage et de conservation. L'humidité et l'absence de moyens fiables de conserver la nourriture pendant plusieurs années étaient de véritables problèmes auxquels la paysannerie du tout début du siècle n'avait pas de solutions.

D'autres crises marquent la première moitié du XIX^{ème} siècle : celles de 1828-1832, de 1839-1840, et de 1846-1847. D'importance majeures, elles sont toutefois moins révélatrices du lien direct entre production agricole et situation alimentaire des français, ces dernières n'engendrant pas de famine.

Céréales et baisse du prix du blé à l'aube de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle

Tout au long du siècle, la « Révolution agricole » était en marche : engendrée par la mécanisation progressive de la production agricole et, de fait, l'industrialisation globalisée des moyens de production, elle bouscula drastiquement les habitudes paysannes. Toutefois, la France resta majoritairement paysanne puisqu'en 1851, 53% de la population ainsi que 40% de la population active est dite « agricole ».

En conséquence de cette « révolution lente », une augmentation progressive du rendement et des quantités de grains produits peut s'observer. Entre 1800 et 1850, le rendement agricole du

²⁹ *Ibid*, XIAOLAN, p. 94.

blé augmente de 8,5 à 10,9 quintaux par hectare³⁰. En 1840, le blé représente 5,6 millions d'hectares cultivés, l'avoine 3 millions d'hectares, le seigle 2,6 millions d'hectares, l'orge 1,2 millions d'hectares³¹. Pendant deux décennies, de 1830 à 1850, mis à part pendant l'exception que représente la crise de 1846-1847, le prix du blé ne cessa pas de diminuer en France³². Cela s'explique aussi en partie par l'augmentation des surfaces allouées à la production de blé. En 1852, le blé représentait 34,1% des superficies céréalières, contre 21% pour l'avoine, 14% pour le seigle, 30% pour le maïs, le sarrasin, l'orge et le méteil confondus³³.

Le pain représentait alors, toujours en 1852, 42,3% des dépenses d'une famille de journaliers agricoles de 5 personnes. Ainsi, même si le blé était moins cher et que la production excédentaire de céréales permettait aux paysans d'être éloignés de la disette, le pain occupait toujours la place d'aliment central dans l'alimentation et correspondait à 66% du budget total alloué à la nourriture³⁴. Michel Boulet, en observant la situation morcelée de la paysannerie, la disparition du droit d'usage collectif, l'inexistence de transports rapides et les difficultés à varier l'alimentation, conclut notre état des lieux de la première moitié du XIX^e siècle ainsi : « *Au milieu du XIX^e siècle, la population rurale demeure misérable [...]*³⁵. »

1.2. La conservation au début du siècle

Cette rubrique a pour objectif de dresser le tableau des différentes méthodes de conservation de certains aliments pendant la première moitié du XIX^e siècle. Avant de procéder à la liste en elle-même, il est nécessaire de préciser plusieurs points. Tout d'abord, nous n'aborderons pas l'appertisation et les procédés de mise en conserve. Volontairement omise, cette technique est l'objet d'une rubrique dédiée, où son histoire, son procédé, son développement et ses implications sociales sont longuement détaillés. Aussi, la liste suivante ne sera pas une liste

³⁰ BAIROCH, Paul. Les trois révolutions agricoles du monde développé : rendements et productivité de 1800 à 1985. In : *Annales. Histoire, Sciences Sociales*. Cambridge University Press, 1989. p. 320.

³¹ GUILLAUMIN, Gilbert-Urbain, GARNIER, Joseph, et BLOCK, Maurice. Annuaire de l'économie politique et de la statistique, 1848.

³² FOURASTIÉ, Jacqueline. *Statistiques de prix – La baisse des prix du blé, fait capital de l'histoire économique*, 2013.

³³ HEFFER, Jean, MAIRESSE, Jacques, et CHANUT, Jean-Marie. La culture du blé au milieu du XIX^e siècle : Rendement, prix, salaires et autres coûts. In : *Annales. Histoire, Sciences Sociales*. Cambridge University Press, 1986. p. 1275.

³⁴ *Ibid*, « Comme le blé vaut plus cher que les autres céréales, sa part dans le revenu que procurent les terres emblavées est encore plus élevée. Le blé est aussi la culture la plus typique à l'époque, par l'importance encore prédominante du pain dans l'alimentation des classes sociales défavorisées, rurales et urbaines. »

³⁵ BOULET, Michel. Évolution de l'agriculture française 1789 – 1848. *L'école des paysans* [en ligne]. 20 février 2020. Disponible sur : <https://ecoledespaysans.over-blog.com/2020/02/evolution-de-l-agriculture-francaise-1789-1848.html>

ordonnée selon les procédés mis en œuvre pour provoquer la conservation, mais plutôt ordonnée par aliment. Deux raisons majeures motivent ce choix.

La première concerne la réalité concrète derrière le lexique associé à la conservation. La plupart des noms de techniques ne disent rien des procédés mis en place. Prenons par exemple le séchage. Selon le dictionnaire en ligne du CNRTL, l'action de sécher un aliment se définit ainsi : « Faire subir un traitement destiné à le déshydrater pour assurer sa conservation. » Rappelons aussi que déshydrater signifie « enlever tout ou partie de l'eau que contient normalement un corps. » Dès lors, l'on sait que le séchage – de la viande par exemple – consiste à ôter une partie ou toute l'eau à l'intérieur de ladite viande. Pourtant, énoncer ce fait ne dit strictement rien de la manière dont cela a été réalisé. Laisse-t-on la viande au soleil pendant 5 jours sur des torchons ? Suspend-t-on la viande à l'air libre ? Passe-t-on la viande au four ? Combien de temps ? Et ainsi de suite. Les mêmes questions se posent pour un grand nombre de méthodes de conservation. Il est donc plus pertinent de préciser le moyen employé pour chaque aliment qui compose l'essentiel de l'alimentation de la population de l'époque. De plus, certains aliments comme la châtaigne ou la betterave³⁶ subissaient plusieurs étapes assurant leur conservation. Ainsi il n'est pas possible de les classer de façon pertinente puisque les aliments subissaient une ou plusieurs étapes de traitements, suivis d'une ou plusieurs étapes de stockage.

La seconde raison est liée à la première. Entre 1800 et 1850 environ, les procédés de conservation sont réalisés sans industrialisation. Ils sont essentiellement le fruit de traditions souvent locales et dépendamment du type d'agriculture, ainsi que d'imports étrangers, comme de nouvelles techniques venues du reste de l'Europe. Par conséquent, de légères variations peuvent exister entre les régions : pour un même aliment, tel paysan du Nord adaptera selon la pluie et l'hiver tandis qu'un paysan du sud prendra plus garde à l'été. La méthode pourra être la même en essence, mais des variations prendront en compte ces différences. Aussi, il n'existait pas de standardisation. À l'inverse de nos industries au XXI^{ème} siècle, il n'existait pas de charte, sectorielle ou nationale, prônant unanimement une façon de procéder particulière, bien codifiée et réglementée. Les difficultés de transport et le manque de communication entre les régions ne le permettait pas. En l'absence d'une unification sous la bannière de l'industrie, ces méthodes éparses, bien que correspondant effectivement à de grandes dénominations générales

³⁶ FOURNIER, Jean-Baptiste. *Essai sur la préparation, la conservation, la désinfection des substances alimentaires, et sur la construction des fourneaux économiques. Par J.-B. Fournier, de Toulon... rédigé par L. Séb. Le Normand.* N. Pichard, libraire, quai de Conti, N° 5, entre le Pont-Neuf et la Monnaie, 1818.

(salage, séchage, mise au frais, stockage, etc.) ne sauraient être regroupées ici sous ce lexique imprécis.

Il s'agira de s'appuyer majoritairement sur des sources de l'époque reprenant les méthodes de conservation alimentaire en cours dans le pays. Deux ouvrages et un article furent retenus afin de représenter avec le plus de pertinence l'état de la conservation en ce temps. D'autres sources ponctuelles viendront évidemment apporter des précisions mais nous nous fonderons majoritairement sur celles-ci, à savoir :

1. Antoine Parmentier, article dans la revue « Bulletin de Pharmacie » en 1809³⁷.
2. J.B. Fournier, dans son essai sur la conservation des substances alimentaire, sur la création de fourneaux et de soupes économiques, en 1818³⁸.
3. J.L.R, auteur inconnu, dans un ouvrage sur l'art de conserver les substances alimentaires, en 1824³⁹.

Le but est ici double : fournir des détails clés qui permettent de comprendre finement les procédés de conservation en France à cette période, tout en synthétisant les pratiques et en se concentrant sur certains aliments. Aussi, il est nécessaire de distinguer les pratiques effectives des innovations. Un grand nombre d'ouvrages d'époque traite de l'élaboration de nouveaux moyens de conservation. Un mémoire d'Alphonse Chevalier, chimiste français, publié en 1858 reprend justement l'ensemble des innovations dans la conservation alimentaire de 1800 à 1857. Ce mémoire est précieux car il regroupe par ordre chronologique l'ensemble des expériences de conservation connues, leurs auteurs, ainsi que de nombreux extraits des textes d'origine des dits auteurs. Toutefois, ce mémoire ainsi que les traités proposant de nouvelles idées ne seront pas retenus car ils ne traitent pas directement des méthodes qui s'effectuent déjà par et pour le plus grand nombre.

De même, les pratiques qui ne sont pas françaises ne seront pas présentées. Anselme Payen, célèbre chimiste et industriel du XIX^{ème} siècle, dans son ouvrage de 1865 intitulé *Précis théorique et pratique des substances alimentaires et des moyens de les améliorer, de les*

³⁷ PARMENTIER, A. A. Des différents moyens de conserver les viandes. *Bull Pharm*, 1809, vol. 1, p. 405-410.

³⁸ FOURNIER, Jean-Baptiste. *Essai sur la préparation, la conservation, la désinfection des substances alimentaires, et sur la construction des fourneaux économiques. Par J.-B. Fournier, de Toulon... rédigé par L. Séb. Le Normand*. N. Pichard, libraire, quai de Conti, N° 5, entre le Pont-Neuf et la Monnaie, 1818.

³⁹ R, J.-L. *Art de conserver les substances alimentaires*. Paris : Rousselon, 1824.

conserver et d'en reconnaître les altérations, présentait également des pratiques de conservation innovantes ou étrangères, telles que le biscuit de viande américain (meat biscuit) ou encore le tasajo, une viande séchée d'Amérique centrale. Ces éléments, bien qu'intéressants, s'aventurent en dehors de notre cadre géographique.

Conservation des viandes et des poissons

La conservation de toutes les viandes et des poissons s'effectue de manière presque indifférenciée. Un soin plus particulier est prodigué aux viandes dites jeunes, c'est-à-dire l'agneau, le veau, le porc, etc. Ces viandes sont considérées comme plus humides, plus tendres, et donc plus promptes à se putréfier. L'on prend donc garde à réaliser les étapes de conservation méticuleusement lorsqu'on les emploie pour ces viandes, ou bien on leur préfère leurs homologues plus âgés, comme le bœuf, le cochon, le mouton. Les poissons et les volailles nécessitent aussi une attention particulière puisque ces derniers, une fois vidés de leurs organes, présentent une cavité remplie d'air qui accélérerait la putréfaction de l'intérieur. La plupart des moyens de conservation s'applique donc aussi bien aux gibiers qu'aux viandes de boucheries (animaux domestiques) et aux poissons.

Afin de conserver la viande quelques jours, il faut l'envelopper dans un linge blanc, bien serré, la mettre dans un pot de grès ou une boîte en bois, puis l'enterrer dans du sable dans un endroit au frais. Avec ce procédé, les viandes jeunes, les volailles et le poisson se conservent quelques jours, les grosses viandes jusqu'à 8 ou 10 jours.

Encore pour une période de 8 à 10 jours, dans certains départements comme ceux de l'Alsace, on laisse tout type de viande plongé dans du lait caillé. Cette méthode ne permet pas de conserver très longtemps les viandes, mais la qualité de sa consistance s'améliore et son goût se préserve tel quel.

Toujours pour conserver la viande de 8 à 10 jours, il est d'usage, notamment auprès des soldats ou des populations en expédition, de soumettre sa viande à « l'infumation », c'est-à-dire de la boucaner. Il faut laisser la viande jusqu'à ce qu'elle soit sèche au-dessus d'un feu de bois vert qui produit beaucoup de fumée. Utilisée seule et vraisemblablement à toutes les viandes ainsi qu'à de nombreux poissons comme le hareng, cette méthode, même si elle permet de manger de la viande saine jusqu'au dixième jours, en modifie la délicatesse, le goût, la texture.

Pour obtenir jusqu'à 1 mois et quelque de parfaite conservation, le charbon est aussi utilisé. Il faut tapisser le fond d'un vase, de préférence en verre ou en terre, avec de la poussière de charbon de bois. L'on dépose ensuite la viande bien au milieu et l'on remplit de poussière de charbon jusqu'en haut, en tassant, de sorte que la viande ne soit en contact qu'avec de la poussière de charbon. Fermé hermétiquement, le vase est ensuite déposé dans un endroit au sec. Toutes les viandes peuvent se conserver de la sorte, même les volailles et le gibier entier s'il est correctement plumé, vidé, dépouillé, lavé et remplis de charbon. Pareillement pour les poissons, dès lors qu'ils sont écaillés, ouverts, vidés, puis remplis de cette même poussière de charbon avant d'être enterrés dans le vase.

Pour prolonger la durée de conservation des viandes telles que les volailles, le gibier à plume et le petit gibier à poil au-delà de 10 jours et que l'on ne dispose d'aucune des matières présentées ci-dessus permettant de les conserver, le procédé suivant est particulièrement utile : il faut vider les animaux de leurs entrailles et les remplir de blé ou d'avoine. Ensuite, on l'enterre dans un tas de la même céréale. La durée de conservation peut aller jusqu'à 40 jours.

Afin de conserver les poissons pendant 6 mois ou plus, ils sont vidés, nettoyés, préparés, puis laissés à mariner dans du vinaigre. Cet usage est cependant marginal, employé surtout dans les villes côtières et les villes du nord. Une autre méthode pour conserver longtemps la morue, spécifiquement, consiste à la pêcher, lui couper la tête, la vider et la suspendre dans un grand courant d'air. Toutefois, cette méthode semble n'avoir eu lieu que sur les bâtiments de pêche et dans certaines villes côtières.

Afin de conserver les poissons et les viandes pendant plusieurs mois, l'usage des graisses animales et végétales est aussi de mise. Pour les poissons, l'on préconise l'huile d'olive. Cette pratique est fréquente à Marseille, par exemple, puisque l'huile d'olive et les gros poissons y sont bien plus abondants que dans le nord. Le thon est lavé, vidé, nettoyé, puis coupé en morceaux. Les morceaux sont placés dans des vases ou des jarres de terre ou de verre, puis remplis d'huile. Le même procédé est appliqué au saumon, à la différence que ce dernier est préalablement cuit dans de l'eau salée. D'autres poissons sont mentionnés être utilisés, comme le brochet. Pour les viandes, l'on peut utiliser du saindoux (graisse de porc), de la graisse d'oie, du beurre fondu ou de l'huile. Toutefois, cette dernière, onéreuse, est principalement utilisée pour les poissons dans le sud. Tout type de viande peut se conserver dans la graisse. L'usage le

plus fréquent est de cuire la viande, entière (gibiers, volailles) ou en morceaux, à la casserole ou à la broche, avec ou sans beurre, on laisse refroidir puis on met la viande dans des jarres que l'on remplit ensuite de la graisse choisie, généralement du beurre ou du saindoux. La viande doit être totalement recouverte et la jarre fermée pour éviter tout contact avec l'air. Certaines recettes reprennent l'usage de la graisse, comme celle de l'oie en pot. Il faut prendre une oie bien grasse et la faire rissoler en quartiers dans un grand récipient. Une fois bien cuite et sa graisse bien fondue, l'on place les quartiers dans des pots. Trois ou quatre sarments sont placés au fond afin de surélever la viande et qu'elle puisse être bien enveloppée de sa graisse, que l'on ajoute jusqu'à presque remplir le pot. Il faut ensuite patienter 15 jours, rajouter de la graisse de porc, puis couvrir le pot d'un papier imbibé d'eau de vie, puis d'un papier imbibé d'huile. Ce pot peut se conserver 6 mois sans problèmes.

L'un des défauts majeurs de l'emploi de la graisse est la possibilité qu'elle rancisse. Afin de se prémunir de cette tare, il faut faire chauffer le corps gras jusqu'à ce qu'il soit bien fluide et écumer la matière plus compacte à la surface, avant de l'employer pour la conservation.

Il est également possible de conserver la viande dans de l'alcool. La viande peut y rester, elle se conserve ainsi pendant 9 mois et l'on rapporte qu'elle fait un excellent bouillon une fois consommée. L'alcool est à 13°.

Il est su partout que l'action du froid en dessous de zéro permettait de conserver les viandes aussi longtemps que cette température se maintient, mais ce procédé est décrit comme peu utilisé. L'on ne peut que supposer que cette technique est avant tout utilisée dans les régions situées au nord, celles-ci bénéficiant d'hivers plus froids et plus longs.

Le moyen de conservation le plus courant pour les longues durées est sans conteste le salage. Il faut se munir d'une bonne quantité de sel, de préférence du sel gris et non pas du nouveau sel. L'on peut ajouter du salpêtre ou du nitre au sel, afin que la viande conserve une couleur rouge, plus appétissante. Pour le bœuf et le porc, les deux viandes que l'on sale, le procédé est le même. Après avoir nettoyé la viande et l'avoir préparée en morceaux, on prépare un saloir (grand récipient refermable, en grès) en le lavant à l'eau bouillante puis en plaçant au fond de celui-ci les herbes aromatiques que l'on souhaite utiliser : thym, laurier, sauge, etc. L'on frotte ensuite la viande avec du sel, puis l'on intercale une couche de sel et une couche de morceaux de viande dans le saloir, jusqu'à ce que le saloir soit plein et toute la viande bien recouverte du mélange de sel et de salpêtre. Il faut laisser la viande dedans pendant au moins un mois, et

certain auteurs préconisent de retourner les morceaux de viande une fois tous les 8 jours. La viande ainsi obtenue peut être consommée petit à petit en la plongeant dans l'eau bouillante pour ôter le sel avant de la préparer. Le canard est également salé : coupé en morceau et vidé, il était laissé au saloir recouvert de sel pendant 15 jours. Ensuite, il est piqué de clous de girofle et disposé dans des pots contenant les épices et herbes aromatiques de son choix, avec un peu de nitre pour la couleur. Les pots sont enfin presque remplis de saumure (eau saturée en sel) et finalement complétés avec un pouce d'huile d'olive.

Les poissons peuvent également être salés. Ceux l'étant le plus sont le maquereau, la sardine, le hareng, la morue et les anchois. Ces poissons sont ouverts, vidés, lavés, puis plongés dans une saumure de 12 à 15 heures. Les poissons sont ensuite enfermés dans des barils remplis de sel. Il est intéressant de noter la simplicité (nombre d'étapes, ingrédients nécessaires, préparation) de la salaison des poissons en comparaison avec les viandes de boucherie.

Enfin, la salaison peut aller de pair avec la fumaison. Lorsque l'on désire fumer les viandes par la suite afin d'en modifier le goût et d'en augmenter encore la conservation, le procédé de salage diffère. Pour les jambons, il faut préparer une saumure. Cette dernière doit contenir du sel, évidemment, mais est constituée à moitié d'eau et à moitié de lie de vin. Dans cette saumure, il faut ajouter un grand nombre d'herbes aromatiques de notre choix, ainsi que du nitre. Après avoir laissé infuser pendant 24 heures, on plonge les jambons pendant 15 jours dans ce mélange, avant de les essuyer et de les fumer légèrement. Selon la localité, les procédés varient. À Bayonne, par exemple, déjà réputée pour la qualité de ses jambons, les jambons sont d'abord pressés (avec une presse mécanique) pendant 24 heures, puis frottés avec du sel et pressés à nouveau pendant trois jours environ. Cette étape a pour but de faire pénétrer le sel dans la viande et d'enlever, dès la première presse, l'excédent d'eau de la viande. Ils sont ensuite plongés dans la même saumure détaillée ci-dessus, mais pendant une semaine supplémentaire. Enfin, le fumage est réalisé avec du bois de genévrier et des herbes aromatiques. Une fois fait, les jambons sont conservés dans de la cendre.

L'on comprend que la différence de salage, lorsque l'on veut ensuite fumer la viande, tient dans le fait que l'on ne souhaite pas trop assécher la viande. Exposée un mois dans le sel, la viande est bien trop sèche et salée pour la soumettre à une étape supplémentaire. La saumure a donc pour but de saler légèrement la viande, de la faire macérer afin de lui donner le goût des herbes et de la lie, mais aussi de ne pas trop assécher cette dernière en vue du fumage. Cette méthode de préparation, complexe par le matériel et les ingrédients nécessaires, est principalement

destinée à l'exportation, bien que, du fait de son histoire, la charcuterie y est très appréciée localement. En effet, le jambon de Bayonne ne provient initialement pas de Bayonne mais des petites villes environnantes. Le jambon préparé dans cette région géographique en a pris le nom car c'est de Bayonne qu'il est exporté⁴⁰.

Globalement, le particulier qui souhaite conserver sa viande pour la consommation de sa famille, s'oriente principalement vers les procédés les moins onéreux qui permettaient de rajouter quelques jours ou quelques semaines à la viande⁴¹. Les jambons salés ou fumés sont utilisés, mais leur longue conservation n'est pas nécessaire en soi : cette caractéristique est pourtant probablement appréciée car elle permet de manger la viande avec parcimonie sans risque de la voir se corrompre. Elle doit potentiellement, comme les autres viandes, être consommée préférentiellement le dimanche.

Conservation des produits d'origine animale

Le beurre frais peut se conserver entre 10 et 12 jours sans subir de transformation. Après avoir lavé le beurre pour le débarrasser des éventuelles restes de babeurre, il faut mettre le beurre dans un vase, bien tasser et recouvrir ce dernier d'eau fraîche que l'on change tous les jours. Le vase doit être entreposé dans un lieu frais. Un autre moyen de conserver ce beurre frais sans l'altérer est de l'envelopper méticuleusement dans un linge blanc trempé d'eau. Il faut s'assurer que le linge est constamment imbibé d'eau fraîche.

Si l'on désire conserver le beurre au-delà d'une dizaine de jours, il est nécessaire de le faire fondre ou de le saler. Pour le premier procédé, le beurre doit fondre lentement au bain marie ou dans une chaudière en fer. À cette étape de la préparation, l'on peut ajouter des baies ou des herbes afin d'en donner le goût au beurre. Le beurre doit chauffer jusqu'à être bien clair. Il faut ensuite laisser le beurre fondu reposer une heure en dehors du feu et écumer le dépôt à la surface. Le beurre fondu peut, si on le désire, être passé à travers un linge ou un tamis pour le conserver des impuretés éventuelles et des corps étrangers qu'on y a ajouté. On verse ensuite le beurre fondu dans des pots de grès que l'on protège de l'air en les couvrant. Le second procédé consiste à intégrer du sel au beurre. Puisque le procédé n'inclut pas de cuisson apte à faire décanter les

⁴⁰ GOYHENETCHE, Jean. Évolution économique et sociale du XVIe au XVIIIe siècle, 2001 ; L'histoire du jambon de Bayonne. *Agour* [en ligne]. 30 mai 2022. Disponible sur : <https://agour.com/fr/blog/l-histoire-du-jambon-de-bayonne-n81>

⁴¹ *Ibid*, R, J.-L, p. 24 : « Cependant il n'est pas toujours nécessaire d'employer les procédés qui leur assurent une grande durée ; ce serait dans plus d'une occasion prendre un soin et une peine inutile. »

impuretés et s'évaporer le babeurre, il convient de sélectionner le meilleur des beurres, à l'odorat, à l'œil et au goût. On le tranche en gros morceaux et on le malaxe ensuite fermement dans un bac d'eau fraîche jusqu'à ce qu'il soit exempt de toute matière laiteuse. Une fois ainsi préparé, on utilise un rouleau à pâtisserie afin d'aplatir le beurre en mince bande que l'on recouvre de sel. Il faut environ une once de sel gris par livre de beurre. On replie ensuite la préparation pour former plusieurs couche à l'instar d'un mille-feuilles et on les aplatit au rouleau. On procède ainsi jusqu'à ce que tout le sel ait pénétré le beurre. Le beurre salé est ensuite mis en pot et, lorsqu'il a perdu en volume en reposant quelques instants, il est recouvert d'une forte saumure qui empêche tout contact avec l'air. Ce beurre salé peut se conserver 1 an.

La conservation de la graisse de tous les animaux de boucherie est possible, même si les graisses de bœuf et de mouton sont plébiscitées grâce à leurs faibles prix. Le gras doit provenir de parties avoisinant les muscles de l'animal. Ce gras est coupé en gros dés et plongé dans de l'eau avant d'être malaxé. Cette opération a pour but de rendre le gras « pur » en le débarrassant du sang et des impuretés. La graisse est ensuite fondue dans une casserole avec un peu d'eau. Une fois cette dernière évaporée, la graisse est mise dans des vases en terre qui sont fermés avec un couvercle ou du papier. Cependant, cette méthode ne permet pas à la graisse d'éviter de rancir. Pour se prémunir de cela, il faut lui appliquer la méthode déjà présentée pour la conservation des viandes dans la graisse. Une autre méthode consiste à stocker la graisse fondue dans des vessies lavées. Une fois remplies, il suffit de ligaturer le haut de celles-ci pour empêcher tout contact avec l'air.

Le lait peut se conserver plus longtemps lorsqu'il est porté à ébullition. Malheureusement, il perd en goût et en odeur lors de l'opération. Le lait peut aussi se conserver en poudre. Il faut le mettre au bain-marie et écumer le dessus du lait jusqu'à ce qu'il soit entièrement réduit à l'état de poudre, grâce à une évaporation lente. Il se conserve facilement dans une bouteille et il suffit de diluer un peu de cette poudre dans de l'eau tiède afin d'en faire l'usage.

Les œufs frais se conservent principalement à température ambiante, au sec. Le procédé le plus commun consiste à placer les œufs dans un panier, suspendu dans un endroit ni trop frais, ni trop chaud. Les œufs sont séparés par de la paille bien sèche et le panier est recouvert d'un linge. L'autre moyen le plus sûr de les conserver plusieurs mois est de les plonger dans l'eau bouillante pendant une minute. Ils se stockent ensuite comme les œufs frais.

Conservation des céréales

Le blé est conservé dans des greniers à grains. Lorsqu'il s'y trouve, après la récolte, il est impératif de le remuer de temps en temps afin de l'aérer, d'en faire baisser la chaleur et ainsi d'éloigner les insectes qui souhaiteraient s'y loger. L'environnement du grenier doit être le plus sec et le plus frais possible. La chaleur attire les insectes et favorise la germination du blé, tandis que l'humidité fait moisir le grain. Ceci est aussi valable pour les autres céréales en grenier comme l'orge ou le seigle. La farine obtenue avec ces grains de blé est chaude. Lorsqu'elle sort du moulin, il faut l'aérer et la brasser pour la faire refroidir avant de la mettre en sacs ; ce procédé de refroidissement et d'aération de la farine est commun à toutes les farines, puisque toutes sont obtenues au moulin et chauffent sous la pression de la meule. Le son, c'est-à-dire les couches externes du grain qui ne donnent pas de farine, est à enlever de la farine afin que celle-ci soit pure.

Le grains de maïs sont généralement conservés sur leurs épis : ils sont égrainés au fur et à mesure des ventes. Afin de conserver plusieurs années les épis, une technique consiste à dénuder l'épi en rabattant les feuilles qui le recouvrent, puis de nouer ces feuilles à la base de l'épis avec celles d'autres épis, avant de les suspendre sur de longues perches dans le grenier. Le maïs est ainsi à l'abri de l'humidité et des animaux. Toutefois, une grande quantité de maïs ne peut pas être conservée ainsi puisque ce procédé est coûteux en espace. Cette technique est donc réservée au maïs destiné aux semailles.

Un autre procédé est utilisé pour stocker le maïs. Il suffit de placer au grenier, sur le plancher, les épis nus. Il faut, comme pour les autres céréales, le remuer régulièrement afin qu'il sèche et soit aéré. Préalablement à ce stockage, deux opérations de séchage peuvent s'effectuer selon le contexte dans lequel l'on se trouve. Le premier consiste à faire sécher au soleil les épis, si le temps est chaud et lumineux. Dans les régions plus au nord, le four se substitue aux rayons du soleil : il faut chauffer le four jusqu'à une température supérieure à celle nécessaire pour le pain, y entreposer les épis pendant une heure et les remuer. Si les avantages de cette méthode sont certains, comme une meilleure et plus longue conservation, un égrainage plus facile et une meilleure résistance aux attaques d'insectes, elle porte aussi des inconvénients. Les grains ainsi chauffés ne peuvent plus être utilisés pour les futures semailles car le germe est détruit. Il n'est pas non plus recommandé d'utiliser ce grain pour les volailles car le procédé est coûteux en bois et en main d'œuvre. Il est donc presque exclusivement réservé à la production future de farine.

Bien que ce procédé soit moins fréquent, un auteur conseille d'égrainer le maïs dès que possible, de le placer dans des sacs au grenier et de les tenir au frais et au sec. Ce procédé est donc exactement le même que celui présenté pour les autres céréales. La farine obtenue après mouture (action de mouler les grains) du maïs est conservée comme les autres farines, dans des sacs au grenier. En revanche, la seule différence est que ces derniers sont écartés les uns des autres afin que l'air circule au mieux.

Conservation des fruits

Tous les fruits (pommes, poires, cerises, pêches, raisin, etc.) se conservent principalement dans un fruitier. Le fruitier est un local aménagé pour entreposer spécifiquement les fruits. Il peut s'agir d'une pièce intérieure, d'un local extérieur voire d'une cave. L'aménagement de ce dernier est central pour la réussite de la conservation des fruits. Il ne faut pas qu'il soit trop frais ou trop chaud : entre 5 et 12 degrés selon les auteurs. Le fruitier doit conserver un air sec et ne surtout pas être sujet au vent ou à l'air extérieur. La porte doit donc de préférence être munie d'un tambour et les vitres de double vitrage. L'intérieur du fruitier se compose de tablettes accrochées aux murs, afin que l'on accède aisément aux fruits entreposés dessus. Les fruits, quels qu'ils soient, se doivent de respecter un écart de quelques centimètres entre eux afin qu'ils ne se touchent pas. Ils sont souvent posés sur de la paille, parfois sur du papier ou de la mousse bien sèche. La mousse est pratique en ce qu'elle forme un petit rempart entre les fruits, puisque ces derniers s'enfoncent légèrement dedans. Selon le climat il est nécessaire de craindre le vent, les hivers rudes ou l'humidité abondante. Il convient donc de s'adapter et de palier la température ou l'humidité.

Il faut manipuler les fruits le moins possible et les couvrir l'hiver pour les préserver des gelées. On peut les couvrir de paille ou de papier selon la rudesse de l'hiver. Les deux dernières précautions propres au fruitier sont de retirer le plus rapidement possible les fruits gâtés du fruitier, et de faire attention aux rongeurs. Les rats raffolent des fruits, il faut donc opter pour des pièges si l'on n'est pas certain que le fruitier ne présente aucune faille. Certains fruits particulièrement beaux peuvent se conserver au fruitier avec un soin particulier. On les enveloppe dans du papier, on couvre le bout de la queue coupée du fruit avec de la cire d'Espagne⁴² et on les suspend par la queue au plafond. À titre d'exemple, les pommes entreposées au fruitier se conservent aisément entre 6 mois et un an si les conditions énoncées

⁴² Il s'agit de cire à cacheter, utilisée pour fabriquer les sceaux des lettres confidentielles.

ci-dessus sont bien remplies. Les fruits secs tels que les amandes, noix et noisettes se conservent dans leur coque, étendus par terre dans un grenier sec. Il suffit de les remuer de temps en temps.

Les châtaignes peuvent se conserver de plusieurs manières différentes. Il ne faut récolter que les châtaignes mûres, celles qui ont chuté au sol. La première méthode consiste à les entreposer pendant deux mois, avec ou sans leur hérisson⁴³ dans un hangar ou une grange aérée. Les châtaignes sont ensuite laissées au soleil pendant une semaine pour achever le séchage. Ainsi préparée, elles se conservent plusieurs mois. Certains vendeurs peu scrupuleux détachent les hérissons des arbres et les empilent en gros tas. La chaleur à l'intérieur du tas et le surplus d'humidité font généralement moisir les châtaignes de l'intérieur, bien que de l'extérieur elles paraissent belles et bien grosses : elles le sont en réalité car elles contiennent encore de l'eau. La méthode employée afin de conserver les châtaignes dans les Cévennes⁴⁴ est celle qui rencontre le plus de succès : ce protocole permet de les savourer jusqu'à plus d'un an après. Les châtaignes sont mise sur des claies⁴⁵, dans un séchoir (petite construction carrée construite de sorte à abriter un feu et les claies). Afin de les sécher correctement par l'action de la fumée, les châtaignes doivent suer au-dessus du feu. Une fois que c'est fait, on suspend le feu pendant une demi-journée et on rallume ensuite un feu doux. Au bout de trois jours de feu doux, le feu doit monter progressivement en température pendant 10 jours. Les châtaignes sèches sont ensuite mises en sac et frappées à coup de bâton afin de briser l'enveloppe extérieure et la détacher. Une fois triées des brisures, elles sont laissées en tas pendant deux jours puis remises en sac pour une longue conservation.

La plupart des fruits se dessèchent et c'est sous cette forme qu'ils sont aussi conservés. Les pommes sont pelées et leur cœur ôté. On les plonge dans l'eau bouillante jusqu'à ce qu'elles soient molles sous le doigt. Les pommes sont ensuite mises à égoutter sur un plat : elles rendent alors une espèce de sirop que l'on récupère et auquel on rajoute du sucre, de l'eau de vie ou des épices (cannelle, etc.). On pose ensuite les fruits sur des claies que l'on met dans un four juste après y avoir fait du pain, ou à une température similaire. Elles y restent 12 heures. On les plonge ensuite dans le sirop décrit ci-dessus et on les remet au four. Au total, elles doivent

⁴³ Le hérisson désigne, par ressemblance avec l'animal, la bogue des châtaignes.

⁴⁴ La méthode est mentionnée par Fournier en 1818. Elle reprend le descriptif qu'en fait Parmentier 38 ans plus tôt, en 1780. PARMENTIER, Antoine Augustin. *Traite de la châtaigne par M. Parmentier*, chez Monory, 1780.

⁴⁵ Les claies sont, selon le CNRTL, des « treillis d'osier à claire-voie tendus sur un support en bois ». Elles permettent de faire sécher certains aliments en permettant à l'air de passer par-dessous. Les claies peuvent également servir à tamiser, selon la taille des mailles du treillis.

passer au four trois fois et dans le sirop deux fois. On les conserve ensuite dans des boîtes garnies de papier.

Les poires subissent exactement le même traitement.

Les prunes se séchent soit après une ébullition suivie de quelques jours au soleil, sur des claies en hauteur, soit après de multiples passages au four, pendant 12 heures, juste après que l'on y a retiré le pain. Les prunes séchées se conservent dans des boîtes garnies de papier blanc ou dans des corbeilles, le tout placé dans un endroit frais et sec.

Les abricots et les pêches se conservent avec l'exact même procédé que les prunes au four.

Afin de conserver les fruits, on peut les faire cuire. Une fois épluchés, les fruits sont soumis à une légère chaleur, depuis le vase dans lequel ils sont. Les fruits doivent rendre leurs sucs. Une fois ceci fait, on augmente la température et on fait cuire les fruits jusqu'à ce que l'eau soit évaporée.

Les confitures permettent de conserver les fruits plus longtemps. Il suffit de faire cuire les fruits, entiers (pelés) ou en morceaux, avec la moitié ou les trois-quarts de leur poids en sucre. Les marmelades se distinguent des confitures en ce que les fruits ne sont pas entiers mais réduits en bouillie. Le procédé de fabrication est le même : ce qui se distingue alors est la façon dont l'on coupe les fruits et la force avec laquelle on remue la préparation pendant qu'elle cuit. L'une comme l'autre se conservent dans des pots bien couverts, dans un endroit frais et sec.

Enfin, les fruits se conservent très bien dans de l'eau-de-vie, notamment la cerise, la pêche, la prune, l'abricot et la poire. L'eau-de-vie doit comptabiliser un minimum de 22° degrés et il faut prévoir un sixième de son poids en sucre, afin de donner un meilleur goût à la préparation. Le sucre est dilué en sirop avec de l'eau : c'est ce sirop que l'on ajoute au fruit et à l'eau de vie.

Conservation des légumes

Les choux pommés et les choux de Milan se conservent frais dans du sable. On coupe leur racine sous les feuilles et on les place dans des tranchées de sable, sans qu'ils ne se touchent. Ils peuvent se conserver ainsi 1 ou 2 mois. Les jardiniers qui ont une grande quantité de choux les conservent enterrés dans le champ. Il faut creuser profondément et les couvrir de terre. Ce procédé est mauvais, bien qu'utilisé, car de nombreux choux pourrissent systématiquement. Le chou-fleur se conserve comme les choux pommés et de Milan, à l'exception près qu'il faut,

avant de le mettre dans le sable, le suspendre par la racine pendant deux jours. Certaines localités font blanchir⁴⁶ le chou coupé en gros morceaux avant de l'enfermer dans un bocal de vinaigre avec une pincée de sel.

Les haricots en grain se conservent principalement séchés. Il suffit de les récolter bien mûrs et de les suspendre en bottes au plafond, dans un endroit sec et aéré. Les haricots verts sèchent de manière similaire. Ils sont d'abord blanchis puis étendus à l'ombre dans un endroit aéré. Une fois bien secs, on les suspend de la même manière ou on les conserve dans des sacs en papier. On peut aussi conserver les haricots dans le mélange suivant : moitié eau, moitié vinaigre, beaucoup de sel et un peu de poivre. Les haricots sont bouillis 15 minutes à l'eau claire puis placés dans des pots contenant la saumure. Ils ne doivent pas surnager.

Les poids, gourmands ou en grains, se sèchent et se conservent presque de la même manière que les haricots. Il faut les faire blanchir pendant 5 minutes au lieu de 2, les placer à l'ombre dans un endroit aéré pour qu'ils sèchent, puis conserver dans des sacs en papier.

Afin de garder les oignons après leur récolte, le moyen le plus facile et employé consiste à les laisser sécher au soleil, à même le champ, pendant 8 à dix jours. Ensuite, on ôte les racines et les feuilles inutiles avant de nouer entre-elles les feuilles de plusieurs oignons. Ces rangs d'oignons noués par les feuilles sont ensuite suspendus dans un endroit à l'abri des courants d'air. Ils se conservent en parfait état tout l'hiver, si l'on prend garde aux gelées. Pour les échalotes, on procède de même que pour les oignons. Les oignons peuvent également se conserver dans du vinaigre blanc. Il faut sélectionner de très petits oignons, les placer dans un bocal de vinaigre blanc, puis rajouter un peu de sel et les herbes aromatiques de notre choix.

Pour conserver les poireaux, on peut simplement les replanter en terre dans un jardin d'hiver. En l'absence de jardin d'hiver⁴⁷, on ouvre une fosse dans le sol et on enterre les poireaux de sorte qu'ils ne se touchent pas et que la terre les recouvre entièrement. Ils supportent très bien le froid mais en cas de froid intense, il faut recouvrir le tout avec beaucoup de paille.

⁴⁶ Ce terme de cuisine désigne l'action de plonger un aliment dans de l'eau bouillante pendant quelques instants seulement avant de le rafraîchir à l'eau froide. Cette action permet, entre-autres, de fixer la couleur des légumes.

⁴⁷ Un jardin d'hiver est un jardin intérieur, généralement dans une serre annexée aux bâtiments d'habitation.

Pour conserver l'ail, on procède exactement comme pour les oignons et les échalotes : on les laisse sécher sur le champs pendant une dizaine de jours, on les lie par les fanes pour en faire de longues tresses et on les suspend ensuite dans un endroit sec à l'abri des courants d'air.

Les citrouilles, potirons et courges doivent quant à eux sécher une journée en plein soleil, avant d'être entreposés, sans se toucher, dans un local sec à l'abri des gelées. Ils ne nécessitent aucune autre manipulation.

Toutes les variétés de navets craignent le froid. Une fois récoltés et les feuilles coupées, il faut entreposer les navets dans un hangar ou un local, sur de la paille ou dans des balles de blé⁴⁸, si le froid est intense. Si l'on ne dispose pas de hangar prévu à cet effet, on peut ouvrir une fosse à même le champ afin d'enterrer les navets pour l'hiver. Il faut creuser 6 à 8 pieds de profondeur dans un sol permettant facilement le drainage de l'eau, mettre une couche de paille et fond et contre les parois, remplis de navets et recouvrir ces derniers de paille. On couvre l'ensemble de terre que l'on tasse bien. Il faut impérativement bomber la terre au-dessus de la fosse pour permette à l'eau pluviale de s'écouler de part-et-d'autre.

Pour conserver les betteraves, on les laisse au soleil, abrités, pendant deux jours. Puis on procède comme pour les navets et on les enterre dans une fosse garnie de paille.

Enfin, les moyens de conservation de la pomme de terre. Il y a de très nombreuses façons de la conserver. Après les avoir triées et avoir enlevé les racines et les feuilles, on les laisse sécher à l'air libre ou dans une grange jusqu'à ce que la surface de la pomme de terre soit sèche. On peut les conserver ensuite sur des lits de paille que l'on recouvre également de paille ou enterrées dans du sable bien sec. On rapporte aussi qu'après le séchage préliminaire, certains agriculteurs conservent les pommes de terre dans des tonneaux avec des feuilles mortes, à l'abri de la chaleur et du froid. Toutes les méthodes indiquées ci-dessus permettent de garder de garder les pommes de terre jusqu'au printemps.

Seules deux méthodes permettent de les conserver plus longtemps. La première consiste à les plonger quelques instants dans l'eau bouillante afin de pouvoir, après les avoir retirées, retirer facilement la peau devenue molle. On les coupe ensuite en tranches que l'on étale sur des claies garnies de feuilles de papier. Une fois le pain sorti du four, on y met lesdites claies jusqu'à ce

⁴⁸ Résidus du battage du blé, il s'agit de l'enveloppe du grain.

que les tranches soient presque transparentes, cassantes et bien sèches. On stocke ces tranches dans des sacs à l'abri de l'humidité. L'autre méthode reprend les mêmes étapes que la première, mais il faut ensuite moudre les morceaux séchés de pomme de terre. On obtient alors de la farine de pomme de terre, qui se conserve plusieurs années comme n'importe quelle autre farine.

2. Industrie, nutrition et cuisine.

2.1. Abondance et rapport à la nourriture.

Évolution du transport alimentaire : l'avènement du chemin de fer français

Si en 1840 la France ne possède qu'un réseau ferroviaire de 548 kilomètres de voies ferrées, ce chiffre augmente drastiquement entre les années 1850 et 1860. En 1870, elle compte désormais 21 900 kilomètres de voies ferrées. Au tournant du siècle, en 1900, la France possède 36 800 kilomètres de réseau⁴⁹. Ces progrès ferroviaires permettent de modifier, petit à petit, les pratiques alimentaires, les pratiques de logistique alimentaire et les techniques de conservations pour la nourriture transportée.

Tout d'abord, il est nécessaire de comprendre comment sont transportés la viande et le bétail, puisqu'il s'agit des ressources bénéficiant le plus de ces améliorations techniques. Jusque dans les années 1840 et 1850, le bétail est mené à pied dans les grandes villes. Il est acheminé dans d'immenses marchés aux bestiaux, où les animaux sont achetés et vendus. Le bétail est ensuite amené dans des abattoirs. À Paris, dans la première moitié du siècle, les bovins proviennent de tous les départements avoisinants⁵⁰. Ils sont vendus aux marchés de Sceaux et de Poissy, puis acheminés dans les cinq abattoirs municipaux de la ville⁵¹. Les bovins doivent être solides et suffisamment âgés pour supporter le trajet à pied, et les marches d'animaux dans Paris provoquent des nuisances⁵². Dès que les lignes de chemin de fer se mettent en place pour relier la capitale aux départements voisins, et, de manière plus générale, sur l'ensemble du territoire métropolitain, ces dernières sont utilisées pour transporter le bétail directement aux marchés. Les avantages sont nombreux : gain de temps immense puisqu'il ne faut plus marcher ;

⁴⁹ LAMMING, Clive. Un âge d'or du chemin de fer français : a-t-il existé et quand ? *Train Consultant Clive Lamming* [en ligne]. 14 janvier 2022. Disponible sur : <https://trainconsultant.com/2022/01/14/un-age-dor-du-chemin-de-fer-francais-a-t-il-existe-et-quand/>

⁵⁰ Limousin, Bourgogne, Champagne, etc.

⁵¹ Rochechouart, Ménilmontant, Roule, Grenelle et Villejuif.

⁵² LETEUX, Sylvain. L'impact des transports ferroviaires sur la filière de la viande et la consommation carnée à Paris (1850-1920). *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 190.

maximisation des profits puisque des animaux plus jeunes et plus maigres peuvent désormais faire le voyage ; grande praticité puisqu'il ne faut plus s'occuper des bêtes en cours de route. Bien que globalement minoritaire si l'on prend en compte la France entière, cette nouvelle pratique est vite adoptée à Paris afin de faire venir les animaux au plus près du centre⁵³. Il est possible de noter un grand nombre de modifications des pratiques mais elles s'écarteraient trop du cadre de notre présent sujet sur la conservation, comme la possibilité d'engraissement des bovins dans d'autres départements grâce au train, ou encore les fermetures et ouvertures de gares à bestiaux, d'abattoirs et de marchés à Paris selon les besoins en viande et la praticité d'acheminement.

L'une des conséquences directes de la prolifération de chemin de fer est la démultiplication de la viande à destination de Paris ainsi que sa consommation. L'essor de la logistique et des lieux destinés à recevoir, entretenir, abattre ou stocker bestiaux et viandes, suscite l'envoi de viande de province à Paris. Elle est très simplement emballée dans des bourriches constituées de lattes de bois. En 1849 la vente de gros à la criée est autorisée et en 1858 la liberté du commerce de la boucherie est proclamée à Paris. Les quantités de viandes introduites aux Halles décuplent entre 1850 et 1859, puis doublent encore entre 1859 et 1869⁵⁴. Ces chiffres rendent compte du développement fulgurant de la logistique bouchère à Paris – et dans une moindre mesure, dans toute la France, – initié en grande partie par l'accroissement énorme du système ferroviaire à partir des années 1850.

Comme la plupart de la viande provient du transport de bétail vivant, abattu sur place, la question de la conservation de la viande se pose peu. De même, les trajets étant relativement courts comparativement avec le temps requis à cheval ou à pied, l'envoi de viande « morte » n'est pas sujet à des précautions particulières⁵⁵. En conséquence de quoi, les wagons se distinguent peu entre eux jusqu'à la toute fin du XIX^{ème} siècle. Toutefois, certaines denrées bénéficient de wagons spécifiques, uniquement utilisés pour un type bien particulier de transport alimentaire. Ces wagons spécifiques se distinguent par des modifications techniques : un toit, pour les wagons dit « couverts » ; des parois en clayettes ; des doubles portes intérieures. Le toit a l'usage évident de protéger les cargaisons des intempéries, du soleil et, dans une moindre mesure, de la chaleur. Les doubles portes permettent une meilleure conservation de la

⁵³ *Ibid*, p. 192.

⁵⁴ *Ibid*, p. 201.

⁵⁵ *Ibid*, p. 193.

« fraîcheur » de l'air intérieur et les clayettes, quant à elles, permettent « d'aérer » en laissant l'air passer et rafraîchir la marchandise. Ces apports techniques sont cumulatifs. Les wagons couverts à clayettes, par exemple, sont destinés aux marées et aux légumes et fruits primeurs⁵⁶.



57

Wagon couvert à clayettes, 1881.

Ces améliorations semblent mineures et rustiques mais à cette époque le chemin de fer était une telle avancée en termes de vitesse, qu'entre des poissons disposés plusieurs heures dans un wagon sommaire ou bien transportés plusieurs jours à cheval, même entreposés sur des pains de glace avec de la paille, le choix était vite fait. On comprend alors que l'usage des techniques de conservation se faisait toujours en fonction du temps. De nos jours, l'on peut acheter une boîte de conserve ou du surgelé et les consommer seulement 4 jours plus tard : le moyen de conservation n'a alors pas été pleinement exploité puisque ces denrées peuvent se conserver plusieurs années. Cela n'était absolument pas le cas à cette période : la technique employée se devait se répondre à un besoin précis. L'explication la plus logique à cette mentalité est bien évidemment le coût et l'absence d'installations. Mettre en place une technologie spécifique à

⁵⁶ LAMMING, Clive. Premiers transports frigorifiques : une ère glaciaire ferroviaire débute. *Train Consultant Clive Lamming* [en ligne]. 1 janvier 2022. Disponible sur : <https://trainconsultant.com/2022/01/01/trashed/#:~:text=Wagon%20frigorifique%20ou%20dit%20%22iso%20therme,bien%20une%20création%20du%20PLM.>

⁵⁷ *Ibid.*

un endroit donné (entrepôt, moyen de transport, usine) nécessite une adaptation de toute la chaîne logistique concernant la denrée autour de laquelle l'on a souhaité améliorer l'une des étapes de transport. En somme, puisqu'il s'écoule seulement quelques heures entre l'arrivée au port des poissons et leurs déchargements à Paris, les poissons sont considérés comme très frais malgré les conditions de transport. Tout ceci permet de comprendre pourquoi il faudra attendre le début du XX^{ème} siècle pour voir apparaître de véritables wagons réfrigérants utilisés pour l'ensemble des denrées périssables.

Toutefois, une boisson fait exception. Si les premiers wagons à glace sont conceptualisés dès 1867 aux États-Unis⁵⁸, il faut attendre 1879 pour qu'une société française, De Dietrich, produise des wagons glacières destinés au transport de la bière. À la fin des années 1860 et au début des années 1870, plusieurs compagnies allemandes se dotent également de wagons permettant de transporter de la bière. Ces wagons sont utilisés en Alsace, à Strasbourg, pour exporter la bière jusqu'à Paris. La production de bière étant florissante dans l'Est grâce aux quantités toujours plus grandes de bière brassée, les brasseurs et la Compagnie des chemins de fer de l'Est se sont arrangés afin de mettre en place, main dans la main, des embranchements, des wagons, des trains spéciaux pour exporter le breuvage⁵⁹. L'on voit donc apparaître plusieurs modèles de wagons, tous destinés à acheminer la bière la plus fraîche possible⁶⁰. Le wagon modèle Seldmayr permet de répartir la glace en vrac autour des fûts de bière et le wagon modèle Dreher contient des bacs métalliques étanches dans lesquels la glace est emmagasinée⁶¹. En Alsace en 1880, la brasserie Gruber⁶² possède par exemple 60 wagons spéciaux conceptualisés à partir du modèle Dreher⁶³. La glace est obtenue par importation ou par découpage local de blocs de glace en hiver, ces derniers étant ensuite stockés dans des glacières jusqu'en été. Pour la brasserie Gruber, ils disposent de prairies inondables dans lesquelles ils prélèvent des milliers de tonnes de glaces. Plus tard, en 1885, elle se dote d'une machine frigorifique permettant de fabriquer directement de la glace et de refroidir ses caves⁶⁴. L'avènement des machines frigorifiques dans

⁵⁸ LETEUX, Sylvain. L'impact des transports ferroviaires sur la filière de la viande et la consommation carnée à Paris (1850-1920). *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 194.

⁵⁹ FORTHOFFER, Joël. Le transport ferroviaire de denrées périssables en Alsace : l'exemple de la bière. *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 179-186.

⁶⁰ La chaleur provoque la reprise de la fermentation de la bière et donc son altération.

⁶¹ *Ibid*, FORTHOFFER, p. 183.

⁶² Il s'agit de la plus importante brasserie d'Alsace à cette période, en production annuelle d'hectolitres.

⁶³ *Ibid*, FORTHOFFER.

⁶⁴ *Ibid*, p. 185.

la seconde moitié du XIX^{ème} siècle⁶⁵ permet donc l'emploi généralisé de wagons spéciaux pour le transport de la bière.

Abondance et conséquences : pratiques alimentaires

Depuis le début du siècle, comme nous l'avons vu, la production agricole n'a cessé d'augmenter. Entre 1810 et 1860, la production de pomme de terre augmente de 450%, la production de céréales de 146%⁶⁶. L'adhésion progressive et la généralisation des nouvelles technologies agricoles mécanisées permettent de produire des quantités de céréales et de légumes toujours plus grandes. Des engrais chimiques à base de phosphate sont produits à partir des années 1870. La production d'animaux progresse également grâce à l'élevage dit scientifique. Malgré les quelques crises, comme celles de 1812 et 1816 évoquées plus tôt ou la crise agricole à partir des années 1880 qui consiste en une baisse des prix à cause de la compétitivité internationale engendrée par le vaste réseau de transports⁶⁷, il faut retenir que la production globale de blé, de pommes de terre et de viande augmente considérablement. Certains aliments connaissent des évolutions plus modérées, comme le maïs dont la production augmente fortement jusqu'en 1852 avant de stagner puis diminuer pendant toute la fin du siècle⁶⁸. Dans la seconde partie du siècle, l'accroissement ponctuel de la misère rurale n'est plus causée par de mauvaises récoltes mais par les règles du marché économique⁶⁹. Le rapport de 1873 du Journal de la société statistique de Paris concernant les récoltes céréalières de 1872⁷⁰ est sans équivoque :

⁶⁵ Cette thématique est pleinement détaillée dans le troisième chapitre de la seconde partie du présent mémoire.

⁶⁶ MAYEUR, Françoise, CADIER et MENSION-RIGAU. Manger en France au 19^{ème} siècle. *Module de Licence : Société, éducation et culture en France au XIX^e siècle (1815-1900)* [en ligne]. 1996. Disponible sur : http://joho.p.free.fr/EC/ENERGIE/Ressources/FROID%20-%20Histoire%20du%20froid/www.esigge.ch/primaire/2-objets/sites/19eme/19eme.htm#haut_page

⁶⁷ LHOMME, Jean. La crise agricole à la fin du xix^e siècle, en France, essai d'interprétation économique et sociale. *Revue économique*, 1970, p. 521-553.

⁶⁸ FAUCHER, Daniel. Le maïs en France. In : *Annales de géographie*. Armand Colin, 1931. p. 119.

⁶⁹ *Ibid.*

⁷⁰ La récolte de 1872. *Journal de la société statistique de Paris*. 1873, **14**, 293.

La plupart de ces récoltes suffisent amplement aux besoins de l'ensemencement et de la consommation des hommes et des animaux, et ce qui reste pourvoit à la fabrication de la bière, des féculs et de l'amidon, à l'exportation des farines aux colonies ou à l'étranger, et principalement aux mouvements incessants des céréales à l'intérieur, afin d'équilibrer, autant que possible, leur répartition selon les nécessités auxquelles les moissons locales n'ont pu satisfaire.

Entre 1850 et 1900 en France, la consommation moyenne de poissons double. Pendant la même période, la consommation de viande de boucherie⁷¹ passe d'une moyenne de 26 kilos par an et par personne à 44 kilos⁷². Le chiffre est révélateur d'un accroissement rapide de la consommation de viande, nourriture beaucoup plus rare au début du siècle. Une distinction entre Paris et le monde rural permet de mieux appréhender cette augmentation : entre 1862 et 1882 à Paris, l'on passe d'une consommation de 66,5 kilos de viande par an par habitant à 79,3 kilos. Un parisien en 1882 consomme donc en moyenne presque deux fois plus de viande que la moyenne nationale en 1900. À titre comparatif, pendant le même intervalle de 1862 à 1882, les habitants ruraux de villages et de villes de moins de 10 000 habitants passent d'une consommation de 18,6 kilos par an par habitant à 21,9 kilos⁷³. On observe un rapport d'un quatrième entre la viande consommée à la campagne et la viande consommée à la capitale. Ces chiffres permettent de confirmer l'augmentation de l'alimentation carnée sur l'ensemble du territoire métropolitain. Cette augmentation est cependant inégale puisque la capitale, desservie très tôt par le réseau ferré, bénéficie d'un apport en ressources alimentaires conséquent qui est bien plus révélateur de la production grandissante de nourriture.

La facilitation des flux facilite aussi grandement le développement de la restauration à Paris. Jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, le terme « restaurant » désigne la qualité de ce qui restaure, qui rend des forces. Dans cette première moitié du siècle, seule une poignée d'établissements existe à Paris : ils sont réservés à une élite, les prix sont élevés et ils se situent quasi-exclusivement entre Bastille et La Madeleine, au centre de la ville⁷⁴. On dénombre 300 restaurants en 1804. Petit à petit, en corrélation avec l'abondance alimentaire et les possibilités de transport, des établissements publics servant des repas apparaissent de plus en plus dans la

⁷¹ L'appellation « viande de boucherie » s'applique à toute viande n'étant ni du poisson, ni du gibier.

⁷² *Ibid*, MAYEUR.

⁷³ EMILE, Levasseur. *La population Française. Histoire de la population avant 1789 et démographie de la France comparée à celle des autres nations au XIX^e siècle. Précédée d'une introduction sur la statistique*. Paris : Arthur Rousseau, 1892.

⁷⁴ DE BAECQUE, Antoine. *La France gastronome : comment le restaurant est entré dans notre histoire*. Éditions Payot, 2019.

capitale. On ne dénombre pas moins de 2000 établissements en 1834 dans une aire géographique s'étendant vers l'ouest et les boulevards. Dès les années 1850, les restaurants se diversifient : on y trouve toujours d'illustres lieux comme Chez Maxim's ou le Ritz, mais des restaurants pour « bourses moyennes » ouvrent aussi un peu partout, faisant le bonheur des bourgeois et des personnalités de la capitale. Par la suite, des établissements plus modestes ouvrent leurs portes. En 1855, l'ancien boucher Pierre-Louis Duval ouvre son premier « bouillon ». Il s'agit d'un restaurant bon marché dans lequel on sert des plats simples, accompagnés de bouillon de légume. Ces lieux rencontrent du succès puisque Duval ouvre rapidement 8 bouillons et que des concurrents décident de reproduire ce principe de restaurant⁷⁵. L'essor de la restauration est tel qu' « à Paris, à la fin du XIX^{ème} siècle, sur près d'un million d'habitants, cent mille Parisiens dînent quotidiennement au restaurant⁷⁶. »

C'est également à cette époque que la cuisine française se codifie. Escoffier, cuisinier au Ritz, est considéré comme le premier « chef cuisinier ». Il applique en cuisine les principes militaires qui règnent aujourd'hui dans les cuisines à l'international : le travail en brigades, la stricte hiérarchie, l'ambiance martiale et le sang-froid⁷⁷. Escoffier et d'autres cuisiniers réputés dans de grands établissements français commencent à écrire des ouvrages de cuisine. Si ces derniers existaient déjà depuis longtemps, ils adoptent dans cette seconde moitié du XIX^{ème} une structure caractéristique : les livres s'organisent en de nombreuses recettes, les poids des ingrédients sont précisés, les temps de cuisson aussi, et les techniques ainsi que les gestes y sont décrits finement⁷⁸.

Il est intéressant de s'interroger sur la possibilité d'attribuer un rôle facilitateur aux progrès de la conservation alimentaire dans la prolifération des restaurants. De prime abord, en considérant les quantités de nourriture nécessaire aux services de la capitale à la fin du siècle, l'on suppose des moyens gigantesques et industriels afin de préserver la nourriture. En réalité, ce sont deux phénomènes bien distincts. En effet, les restaurants ont besoin de s'approvisionner. Or, grâce au chemin de fer, ils peuvent le faire très régulièrement et recevoir la nourriture fraîche. La viande, le poisson, les légumes, les fruits : la nourriture se déplace en train. Il faut garder à l'esprit que le froid mis-à-part, les moyens de conservation modifient presque tous le goût et la texture de la viande, du poisson, des plantes. L'usage du sel, du

⁷⁵ *Ibid.*

⁷⁶ *Ibid*, p. 9.

⁷⁷ *Ibid.*

⁷⁸ PHÉLIZON, Michel. Au XIX^{ème} siècle. *Cuisine à la française* [en ligne]. [sans date]. Disponible sur : <https://www.cuisinealafrancaise.com/fr/articles/23-au-xixe-siecle>

sucré ou du vinaigre donne un goût particulier aux aliments tandis que la cuisson modifie les textures et les séchages de même. L'appertisation, que nous développerons dans notre seconde grande partie, donne aussi à beaucoup d'aliments un goût parfois bien désagréable. Les cuisiniers préfèrent donc travailler avec des aliments frais : ils sont à la fois un gage du caractère sain du produit mais ils permettent de surcroît une plus grande variété de préparations. Une viande salée n'est pas aussi versatile qu'une viande fraîche, elle s'incorpore à moins de recettes et permet moins de possibilités culinaires. L'on peut toutefois noter une exception : la présence de glaciers. Charles Tellier annonce dans son ouvrage « Histoire d'une invention moderne, Le Frigorifique » avoir installé une glacière dans le restaurant Ledoyen, établissement tenu par un certain Millon. Il précise également avoir doté bon nombre de grands établissements parisiens. L'utilisation de la glace afin de conserver les aliments est donc avérée dans les restaurants afin de ne pas craindre la détérioration de ceux-ci avant le service, notamment l'été. Schématiquement, le modèle de glacière de Tellier consiste en une grande cuve métallique enterrée dans le sol et dont une double paroi permet l'insertion de la glace entre les deux épaisseurs.

Il en est tout autrement pour les brasseries. Le terme « brasserie » désigne les établissements analogues aux restaurants mais dans lesquels l'on sert principalement à boire. Une brasserie désigne originellement l'endroit dans lequel la bière est brassée. Par rapprochement, l'usage veut que l'on désigne aussi de la sorte l'endroit dans lequel elle est servie. À partir des années 1870, grâce aux wagons spéciaux et à l'industrialisation de la production de bière, notamment en Alsace et dans le nord de la France, un flux de bière inonde la capitale⁷⁹. « *La bière d'Alsace commence sa conquête de la capitale grâce à l'ouverture de la ligne de chemin de fer Strasbourg-paris. La première bière pression est vendue à la brasserie Bofinger, près de la Bastille, en 1870*⁸⁰. » La généralisation des machines à froid dans les brasseries⁸¹ grâce particulièrement à Ferdinand Carré et aux constructeurs de machines à glace, permet de fabriquer, de transporter, de conserver et de servir⁸². À partir des années 1880, le système « Raoul Pictet », une gamme de machines à froid, notamment appliquées aux

⁷⁹ FORTHOFFER, Joël. Le transport ferroviaire de denrées périssables en Alsace : l'exemple de la bière. *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 179-186.

⁸⁰ DE BAECQUE, Antoine. *La France gastronome : comment le restaurant est entré dans notre histoire*. Éditions Payot, 2019, p. 8.

⁸¹ À la fois le lieu de production de la bière et l'endroit où elle est servie.

⁸² FANCELLO, Luca. Une histoire de la distribution de la bière en France - BrewNation. *Brewnation Blog* [en ligne]. 21 juillet 2019. Disponible sur : <https://brewnation.fr/une-histoire-de-la-distribution-de-la-biere-en-france/>

brasseries, rencontre un certain succès. En 1900, on dénombre plus de deux cents brasseries à Paris⁸³.

Contrairement aux restaurants, le lien entre la conservation par le froid, l'industrie brassicole et la multiplication des brasseries est direct. Ces éléments permettent de constater l'émulation mutuelle entre l'industrie qui bénéficie de techniques innovantes, les propriétaires de brasseries qui bénéficient de l'apport en bière fraîche de qualité, et les ingénieurs qui bénéficient de l'industrialisation de leurs machines. Toutefois, si le développement de l'industrie de la bière est florissant, il s'accompagne aussi de contrecoups logiques : citons par exemple la fermeture ou l'incorporation progressive des petites brasseries qui, faute de pouvoir embrasser le progrès technique et de pouvoir réaliser la fermentation à basse température, se voient contraintes de disparaître ; en 1866, Strasbourg dispose de 60 brasseries, en 1893 il n'en existe plus que 6⁸⁴.

Du produit pour soi à produire pour les autres.

La France au XIX^{ème} siècle, nous l'avons vu, est sujette à de grandes transformations. L'industrialisation progressive, l'exode rural à partir des années 1840 et 1850, les mondialisations, le développement important des techniques agricoles, les nouveaux moyens de conservation de la nourriture, tous ces éléments impactent le rapport des français à l'alimentation. Au début du siècle, la population, très majoritairement rurale et vivant de l'exploitation de la terre, produit en priorité pour se nourrir elle-même. L'objectif du paysan, du métayer, de l'éleveur, est de consommer une partie de sa production et de vendre le reste afin de gagner l'argent nécessaire à l'achat de nouvelles denrées, dans le but de diversifier son alimentation. En conséquence, lorsque les récoltes sont bonnes, les départements excédentaires réalisent du bénéfice ; lorsqu'elles ne le sont pas, les famines frappent durement. L'attention du paysan est directement tournée vers la subsistance des siens et le fruit de son labeur impacte de manière directe ce que les familles ont dans l'assiette. La situation des villes est différente puisque les salaires ne sont pas liés au travail de la terre et que l'accès au marché, véritable centre névralgique alimentaire, permet l'accès des citoyens à une grande variété de produits⁸⁵.

⁸³ *Ibid*, DE BAECQUE.

⁸⁴ *Ibid*, FANCELLO.

⁸⁵ MAYEUR, Françoise, CADIER et MENSION-RIGAU. Manger en France au 19^{ème} siècle. *Module de Licence : Société, éducation et culture en France au XIX^e siècle (1815-1900)* [en ligne]. 1996. Disponible sur : http://joho.p.free.fr/EC/ENERGIE/Ressources/FROID%20-%20Histoire%20du%20froid/www.esigge.ch/primaire/2-objets/sites/19eme/19eme.htm#haut_page

Avec les meilleurs rendements et l'accroissement des méthodes de récolte et de transformation alimentaire, le monde rural produit petit à petit de manière durable des quantités de nourritures supérieures à celles requises pour se nourrir. Les transports plus rapides permettent de déplacer aisément les récoltes abondantes, ce qui favorise le commerce⁸⁶. Progressivement, à partir des années 1850, la paysannerie sort de son isolement. Cette ouverture géographique et ce surplus alimentaire modifient profondément les mentalités : l'on ne produit plus pour soi mais pour les autres.

« Mais, le changement le plus important est celui des mentalités d'une partie de la population agricole : peu à peu, l'essentiel n'est plus de produire pour nourrir la famille de l'exploitant, mais pour répondre aux besoins du marché, ceci étant illustré par le passage de la production de grains pour l'autosubsistance à l'élevage d'un bétail de qualité pour la vente⁸⁷. »

Si les effets psychologiques du passage d'une production « interne » à une production « externe » pourraient être un sujet d'exploration à part entière, les effets concrets de ce changement sont observables grâce aux nouveaux comportements qui semblent en découler : ils témoignent de ce basculement. De la monoculture de céréale ou de pommes de terre, les paysans élargissent leurs productions et élèvent leurs animaux. Cette évolution peut s'expliquer par le désir de ne pas dépendre du cours d'un seul marché, mais elle pourrait également s'expliquer par l'augmentation du temps disponible. Le matériel agricole s'étant mécanisé et le rendement par hectare étant augmenté par les engrais chimiques et les techniques agricoles, le paysan peut diversifier son activité sans que ses gains en pâtissent. L'économie familiale se retrouve progressivement, à partir du milieu du siècle, liée de façon directe avec l'économie départementale, régionale, nationale. Les transports et la communication plus rapides brisent l'enclavement des départements, ce qui permet aux prix de s'homogénéiser sur tout le territoire⁸⁸. À partir des années 1860, le paysan français est donc soumis aux mêmes règles du marché économique que son homologue néerlandais ou italien, en plus d'être en compétition avec eux.

⁸⁶ La récolte de 1872. *Journal de la société statistique de Paris*. 1873, **14**, 294. « Les chemins de fer ont puissamment contribué à l'extension de la culture en offrant aux agriculteurs des débouchés pour leurs produits. »

⁸⁷ BOULET, Michel. Évolution de l'agriculture française 1789 – 1848. *L'école des paysans* [en ligne]. 20 février 2020. Disponible sur : <https://ecoledespaysans.over-blog.com/2020/02/evolution-de-l-agriculture-francaise-1789-1848.html>

⁸⁸ La récolte de 1872. *Journal de la société statistique de Paris*. 1873, **14**, 290-293.

2.2. *L'industrie alimentaire et la conservation : main dans la main.*

Alliances des inventeurs et des industries

Il semble légitime de s'interroger sur les liens entre l'essor de l'industrie, l'avènement de l'âge de l'agro-alimentaire et la mise au point des techniques de conservation. En effet, ces trois éléments ne sont-ils pas intimement liés du fait de leur nature ? Nous nous pencherons donc sur les actions des « pères » de la conservation au XIX^{ème} siècle en France, c'est-à-dire les savants responsables de l'appertisation, de la pasteurisation et de la réfrigération artificielle, tels que nous les explorerons dans une seconde partie.

Les liens entre l'appertisation et l'industrie sont à la fois forts et ténus. Mise au point dès les prémices du siècle, l'appertisation est probablement la technique alimentaire industrielle par excellence : elle est facilement applicable à de grandes quantités de nourriture, les différentes étapes de fabrication s'emploient à la chaîne puis se mécanisent petit à petit, et enfin le produit terminé se stocke et se transporte aisément, sans se corrompre. La sardine à l'huile est d'ailleurs considérée comme le premier aliment industriel, notamment lorsque sa production s'intensifie à partir de 1852 avec l'invention de l'autoclave. Les conserveries ouvrent leurs portes à partir des années 1820 sur toute la côte Atlantique Est : à Bordeaux, à La Rochelle, à Nantes en particulier. Dans cette dernière ville, Pierre-Joseph Colin se lance en 1820 dans la conserve de sardines à l'huile et ouvre en 1824 sa première usine. La légende voudrait qu'Appert et lui se soient connus et que l'inventeur ait soufflé à l'oreille de Colin quelques conseils. Malheureusement pour notre imaginaire, il n'en est rien. En réalité, les auteurs Pascal Briost et Jean-Christophe Fichou considèrent qu'Appert n'a probablement jamais rencontré Pierre-Joseph Colin⁸⁹. L'inventeur possède, tout au long de sa vie, un ou plusieurs magasins dans lesquels il élabore et vend ses conserves. Quant à elles, les conserveries industrielles sur la côte ne font que reprendre la technique de stérilisation inventée par Appert et s'occupent de l'appliquer à grande échelle en perfectionnant certains aspects techniques : « *Les essais de M. Appert n'étaient que des jalons indiquant les travaux à effectuer, et ces essais menaçaient de rester infructueux [...] lorsque M. Joseph Colin fabricant à Nantes entreprit de redonner vie à cette industrie nouvelle*⁹⁰ ». En définitive, Nicolas Appert ne semble jamais s'être allié

⁸⁹ BRIOST, Pascal et FICHOU, Jean-Christophe. La sardine à l'huile ou le premier aliment industriel. Nicolas Appert et Joseph Colin : une filiation douteuse. *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest. Anjou. Maine. Poitou-Charente. Touraine*, 2012, no 119-4, p. 71.

⁹⁰ BONHOMME-COLIN, Jules. *Notice sur les conserves alimentaires*, Nantes, Merson, 1843, p. 19.

officiellement à un industriel dans le but de s'enrichir ou de bénéficier de l'exportation des conserves à l'étranger.

La pasteurisation est une technique qui s'ancore dans un contexte bien différent, notamment de par la vie de Pasteur. Très tôt dans ses recherches, en 1856 et 1857, Pasteur s'allie à un grand industriel pour mieux saisir le phénomène de fermentation. Récemment affecté à l'université de Lille, il collabore avec Louis Emmanuel Bigo-Tilloy qui possède une distillerie et fabrique du sucre ainsi que de l'alcool. Son courrier personnel stipule clairement qu'il y passe beaucoup de temps⁹¹ et que grâce à l'industriel il a accès aux machines, aux matières premières et à des moyens lui permettant d'étudier de façon très concrète les mécanismes de fermentation à grande échelle. L'industriel, quant à lui, profite de la venue de Pasteur dans la région pour tenter de résoudre tous les désagréments qu'il rencontre lors des processus de distillation⁹². Tout au long de sa vie, Pasteur continuera de s'allier avec les industriels : pour lui, la science se doit d'être pratique. En 1871, il reçoit une demande d'aide d'un brasseur de Clermont-Ferrand, Kuhn. Cet événement marque le début de l'intérêt de Pasteur pour la pasteurisation de la bière. Le savant poursuit ses recherches dans les grandes brasseries, d'abord à Clermont-Ferrand puis dans les brasseries parisiennes, ensuite dans celle des frères Tourtel et enfin à Marseille auprès de Velten. La pasteurisation de la bière est donc indissociable de l'industrie brassicole puisque l'association de Pasteur à cette dernière lui a donné naissance. La technique prend directement racine au cœur des grandes brasseries françaises dans lesquelles Pasteur travaille. L'on peut tenter de raccrocher cette alliance de deux manières différentes. La première consiste à comprendre les objectifs personnels de Pasteur. Guillaume Carniro, dans son article détaillé sur Pasteur, l'industrie et le capitalisme⁹³, le formule ainsi :

Ce qui importe réellement ici, c'est de comprendre combien les postures scientifique et industrielle coïncident, non seulement dans leur objectif, mais bien dans la démarche même. Pasteur raconte que, lors d'une visite à une brasserie londonienne, les brasseurs, initialement méfiants à son égard, changèrent d'avis une fois qu'ils eurent compris que sa façon de travailler était en réalité en accord avec leurs propres visées⁹⁴.

⁹¹ Jusqu'à 6 jours par semaine.

⁹² CARNIRO, Guillaume. Louis Pasteur. La science pure au service de l'industrie. *Le mouvement social*, 2014, vol. 248, no 3, p. 9-26.

⁹³ *Ibid.*

⁹⁴ *Ibid.*, p. 19.

En cela, l'élaboration de la pasteurisation – du moins appliquée à la bière – s'oppose en tous points à celle de l'appertisation : artisanale, pas intéressée par le profit, empirique. L'autre façon de rattacher la pasteurisation à l'industrie alimentaire est de comprendre le contexte universitaire du temps de Pasteur. Pendant toute la première moitié du XIX^{ème} siècle en France, faire de la recherche n'est pas l'une des activités obligatoires des enseignants. Rien ne les y oblige ou ne les y incite. Cela n'empêche pas la recherche de s'effectuer, mais seulement par certains et dans des conditions difficiles, étant donné la réduction des fonds alloués aux universités et les conditions peu salubres de certains locaux. Les universités de province puisent donc dans l'essor économique et régional local les moyens de mettre en place des cours de science pratique et de la recherche appliquée. Les universités, sensibles aux besoins de l'industrie et à la nécessité de former des diplômés compétents dans des branches naissantes comme la chimie et l'agro-alimentaire, ouvrent de nouvelles chaires : chaire de chimie industrielle à Lyon en 1883, chaire de physique industrielle de Lille en 1885, ou encore une chaire d'électricité industrielle la même année à la Sorbonne. Sans rallonger la liste, l'on peut observer la multiplication des enseignements techniques liés aux industries florissantes de l'époque⁹⁵. Dès lors, la démarche de Pasteur envers les industriels et le lien entre la conservation de la bière et l'industrie brassicole semblent les premiers jalons d'un mouvement général qui bousculera les universités françaises jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle.

En définitive, ces facteurs personnels et contextuels expliquent comment la pasteurisation de la bière a baigné, dès la demande du brasseur Kuhn, dans l'univers industriel. Il semble possible d'affirmer, au vu de ces éléments, que la pasteurisation de la bière trouve son origine, son essor et sa finalité dans l'industrie.

Les moyens de conservation par le froid artificiel se distinguent des chemins historiques qu'on suivit l'appertisation et la pasteurisation. L'inventeur Charles Tellier, comme Pasteur, s'allie fréquemment avec des industriels afin de mettre en œuvre à grande échelle ses inventions. Néanmoins, très peu intéressé financièrement, il travaille également avec des restaurateurs, des brasseurs, des bouchers, et diverses institutions étatiques comme la morgue. Au début des années 1870, il propose plusieurs idées de wagons frigorifiques à de grandes compagnies qui produisent des wagons, mais ces dernières refusent. Tellier entretient aussi des relations

⁹⁵ ANDRÉ, Grelon. Les universités et la formation des ingénieurs en France (1870-1914). *Formation et emploi*, 1989, no 27-28, p. 72-78.

amicales avec les directeurs de grands groupes industriels, tels que Raynouard, directeur de la Société des Salins du Midi à qui il livre une machine frigorifique à ammoniacque et eau qui est livrée en 1867 aux salines de Berre, ou Justin Menier, directeur d'une grande chocolaterie et à qui il livre en 1868 une machine frigorifique à compression d'ammonique. Menier est un ami de Tellier : il le soutient lors de son procès et lui offre les fonds nécessaires à la fabrication de machines frigorifiques⁹⁶. L'aventure de Tellier est donc indissociable de l'univers industriel, mais ses machines ne furent pas produites industriellement. L'inventeur ne réalise pas de grand bénéfice de ses ventes, ventes qu'il effectue au cas par cas selon ses amitiés d'une part et selon la fluctuation de ses idées de l'autre. Le caractère curieux, « touche-à-tout » et désintéressé financièrement de Tellier l'empêche de se lancer pleinement dans la production d'une seule machine et dans le commerce de celle-ci. Dès lors, les portes industrielles s'ouvrent plus difficilement à lui, comme le montre les refus qu'il essuie auprès de diverses compagnies et instances, et la fibre commerçante lui manque pour se lancer pleinement. Pour Ferdinand Carré, son rival, il en est bien différemment. En effet, la célébrité de Carré est partiellement due à l'industrialisation de sa machine frigorifique innovante. Cette dernière, facile à reproduire et à construire, est considérée comme la première machine frigorifique industrielle. Elle connaît un succès mondial puisqu'en 1860, des centaines de brasseries en Europe et aux USA en sont équipées⁹⁷. Pour produire ces machines, Carré peut compter sur ses associés, les brasseurs Velten et Tourtel. Ces deux brasseries de taille, dont Velten situé à Marseille, sont parmi les premières de France à bénéficier de machines réfrigérantes : Velten en possède une dès 1859. En conclusion, l'on peut considérer que les liens entre les pères des techniques de réfrigération et l'industrie sont forts. Nous avons vu que ces liens existent, contrairement au cas de l'appertisation, mais la genèse des techniques ne se trouve pas au sein de l'industrie, ce qui les distinguent de ceux de la pasteurisation.

Ces trois nouveaux moyens de conserver les denrées alimentaires possèdent donc chacun une histoire bien particulière avec l'industrie. Nous pouvons supposer que ces différences s'expliquent du fait des décalages temporels et donc contextuels entre l'apparition des techniques, mais également du fait des spécificités de leurs inventeurs, ces derniers étant plus ou moins proches des industriels. De manière plus globale, ces trois techniques permettent le développement de l'ère industrielle : « *On peut même aller plus loin, et dire que ces techniques*

⁹⁶ TELLIER, Charles. *Le frigorifique : histoire d'une invention moderne*. Librairie Ch. Delgrave, 1910, p. 34-35.

⁹⁷ WOOLRICH, Willis et Charles CLARK. *Refrigeration*. Texas State Historical Association [en ligne]. 3 mai 2019 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/refrigeration>

*ont apporté une contribution notable — bien que difficile à quantifier — à l'expansion spectaculaire du capitalisme industriel à la fin du XIXe et au début du XXe siècle*⁹⁸. »

Pratiques et matériel industriel

La mécanisation progressive de la production matérielle et les quantités d'aliments ou de biens produits transforment ce qui était jusque-là considéré comme une production artisanale en une production industrielle⁹⁹. Les techniques de conservation alimentaire émergentes ne font pas défaut et se dotent de nouveaux outils pour produire plus efficacement. Avant de détailler certains appareils propres à l'industrie de boîtes de conserves, il nous faut mentionner brièvement les pasteurisateurs. Pasteur, nous le verrons, pasteurisait le vin en plaçant les bouteilles dans un bain marie. De 1866 à 1873, juste après la parution des traités de Pasteur, de nombreux pasteurisateurs voient le jour. Il s'agit simplement d'appareils permettant de réaliser les diverses opérations (chauffage progressif, maintien de la température, abaissement rapide de la température) de manière optimisée. Les appareils pasteurisent jusqu'à 10 hectolitres de l'heure. En 1872 l'on peut citer les appareils de Rossignol, Raynal ou Lapparent ; en 1895 ceux d'Houdart, Veltin, Perrier ou Bourdil. Ces appareils, les pasteurisateurs, connaissent un succès relatif¹⁰⁰. La pléthore de modèles témoigne de l'engouement et des ventes réalisées, mais tous les producteurs viticoles ne s'en dotent pas et, puisque la pasteurisation des vins tombe en désuétude par la suite, les pasteurisateurs ne seront plus utilisés dans l'univers viticole.

L'invention la plus marquante pour l'industrie en lien avec les procédés de conservation est celle de l'autoclave. Cet appareil, dont le nom est peu connu en dehors des milieux médicaux et agro-alimentaires, consiste en une cuve métallique qui se ferme hermétiquement et qui permet, en dépassant la pression de l'atmosphère, d'obtenir de l'eau ou de la vapeur d'eau supérieure à 100 degrés Celsius. Le principe date du XVIIème siècle mais c'est en 1820 que Pierre-Alexandre Lemare dépose un premier brevet pour une « marmite autoclave ». En 1852, Raymond Chevalier-Appert fait breveter son « autoclave à manomètre spécial », dont les fabricants vont s'emparer afin de doter leurs conserveries. L'ajout d'un manomètre peut

⁹⁸ LAURENT, Claude. Le froid, auxiliaire déterminant de conservation des aliments. *Culture technique*, 1986, no 16, p. 263.

⁹⁹ FICHOU, Jean-Christophe. Un goût nouveau pour le premier aliment industriel, la sardine à l'huile. *Food and History*, 2010, vol. 8, no 2, p. 7-24.

¹⁰⁰ Louis Pasteur et le vin : hommage de la plus ancienne maison de Bourgogne. *vins-bourgogne.fr* [en ligne]. 15 décembre 2022 [consulté le 18 juillet 2023]. Disponible sur : https://www.vins-bourgogne.fr/presse/gallery_files/site/289/1908/73120.pdf

sembler anecdotique mais en permettant aux conservateurs de mieux contrôler la pression, ceux-ci peuvent standardiser cette étape de la production. L'autoclave a vocation à remplacer le fameux bain-marie d'Appert. Il chauffe plus rapidement, à une température bien plus élevée et mieux contrôlée. Entre 1852 et 1900, les fabricants d'autoclave améliorent l'appareil afin qu'il convienne aux usages de l'industrie. D'une forme semblable à celle d'une marmite, il devient horizontal. L'autoclave s'ouvre horizontalement afin de pouvoir se remplir à l'aide d'un chariot. Cette innovation permet non seulement à l'ouvrier de charger et décharger l'autoclave sans effort grâce au chariot, mais elle permet aussi de rentrer une quantité bien supérieure de boîtes de conserves dans l'autoclave, puisque ce dernier est bien plus volumineux. Aussi, les autoclaves passent à la vapeur : les boîtes ne sont plus immergées mais placées de telle sorte à ce que la vapeur d'eau seule soit au contact de celles-ci. Les fabricants de matériel destiné à la conserverie Fouché et Égrot sont les plus célèbres : ils fournissent marmites, bassines, autoclaves, et se modernisent afin de répondre aux besoins des conserveries. Les boîtes se préparent donc en précuisant les aliments dans des marmites, en remplissant les boîtes desdits aliments et en les plaçant dans l'autoclave pour une durée qui dépend de l'aliment et de la taille des boîtes. À la fin du siècle, les marmites font 600 litres, témoins de l'agrandissement de tout le matériel, nécessaire pour produire davantage.

Toujours dans l'appertisation et l'industrie de la conserve, la sertisseuse voit le jour à l'aube de la dernière décennie du siècle. Cette petite machine réalise l'obstruction des boîtes. Auguste Corthay, auteur d'un traité de conserverie paru en 1891¹⁰¹, rapporte : « *Pour les fermetures des boîtes, depuis quelques années, un fabricant parisien a inventé une machine à sertir, pouvant, au moyen d'un moteur à bras, sertir 4000 boîtes par jour. Je ne discute pas l'invention qui est appelée, dans la grande industrie, à supprimer le soudeur de profession [...]*¹⁰². »

La suppression progressive des employés au profit de machines était donc déjà dans les consciences à la fin du siècle. Corthay, par exemple, encense la praticité de ces améliorations mais déplore la suppression de certains métiers. De plus, des ordonnances de police¹⁰³ ponctuent la fin du siècle et réglementent les pratiques de l'industrie de conserve, modifiant encore le travail dans les usines. Le 6 février 1889, l'emploi de feuilles d'étain plombifère au contact de denrées alimentaires est interdit. Pour cet usage, seul l'étain fin est autorisé. Le 15 juin 1895, le fer-blanc étamé à l'étain fin devient le seul matériau possible pour la confection

¹⁰¹ CORTHAY, Auguste. La Conserve alimentaire. Traité pratique de fabrication. Pris : Dentu, 1891.

¹⁰² *Ibid*, p. 14.

¹⁰³ BILLON, F., *et al.* Conserves alimentaires. Paris, 1899, p.155.

des conserves, les soudures en plomb sont interdites et celles-ci doivent désormais être obligatoirement réalisées à l'étain fin.

Les procédés de fabrication de conserve se standardisent : les machines permettent un contrôle plus fin des cuissons et les ordonnances de l'État régulent l'usage de certains matériaux. En cela, ces modifications pérennisent de nouvelles pratiques au détriment d'anciens emplois, d'anciennes exploitations, d'anciennes techniques.

II. Trois techniques phares de la conservation alimentaire en France.

De nombreux procédés de conservation des aliments existent en France avant le XIX^{ème} siècle. Nous l'avons vu, au début du siècle déjà, trois facteurs d'altération et d'accélération de la putréfaction de la nourriture ont été identifiés : l'air, l'humidité et la chaleur. Ces agents extérieurs agissent sur "les principes constituants des substances"¹⁰⁴, présents dans la nourriture et présumément responsables de sa péremption. Les processus de conservation alimentaire s'attachent donc à réduire l'impact d'un ou plusieurs des facteurs ou bien à rendre "inactifs"¹⁰⁵ leurs principes constituants. Dès lors, bien que les procédés physiques et biologiques précis soient complètement inconnus à cette époque, ces méthodes, puisqu'elles fonctionnent, continuent d'être utilisées. Précédemment, nous avons introduit la douzaine de moyens de conservation existant ou étant explorés au cours du siècle. Il ne s'agira donc pas d'en refaire l'inventaire ou de les détailler plus que de nécessaire : certaines existent depuis des millénaires, comme la salaison, d'autres sont trop peu exploitées en ce temps, telles l'utilisation du vide¹⁰⁶ ou de liquides préservatifs¹⁰⁷. Ici nous nous focaliserons sur les procédés techniques nés au XIX^{ème} siècle en France et s'étant développés durant celui-ci. L'appertisation, la pasteurisation et la réfrigération sont ainsi les trois techniques phares de la conservation alimentaire à cette période et en ce lieu. Le choix de l'appertisation, de la pasteurisation et de la réfrigération est également motivé par le caractère industriel que ces processus vont rapidement revêtir au cours du siècle, ainsi que par l'importance et le retentissement qu'auront ces procédés, tant socialement que scientifiquement.

¹⁰⁴ J.-L. R. *Art de conserver les substances alimentaires*. Paris : Rousselon, 1824, p. 5.

¹⁰⁵ *Ibid.*

¹⁰⁶ TELLIER, Charles. *Conservation de la viande et autres substances alimentaires par le froid ou la dessication*. Paris : Usine frigorifique d'Auteuil, 1871, p. 46-47.

¹⁰⁷ *Ibid.*, p. 48.

Il conviendra d'explorer la naissance de ces procédés de conservation, leurs inventeurs et contributeurs plus ou moins célèbres, leurs utilisations au cours du siècle, sans bien-sûr oublier de mentionner les évolutions techniques ou technologiques qu'ils subiront. Enfin, il sera question, pour chacun de ces procédés, de comprendre les impacts sociétaux qu'ils eurent et les places qu'ils occupèrent en ce temps.

1. Appertisation

1.1. Développement de la technique

Définition et principe

D'innombrables traités portant sur la nourriture et sa conservation, tout au long du siècle, font mention d'Appert. En introduction, généralement, afin de louer cet inventeur et sa conserve. Parfois, lorsque le traité se concentre sur les différents moyens de conservation alimentaire, l'appertisation y est décrite. D'abord désignée simplement comme « procédé Appert », elle revêt rapidement le nom que l'on lui connaît aujourd'hui. L'intégralité des traités consultés vante les mérites de Nicolas Appert, malgré la présence de certaines critiques quant au récipient initialement utilisé.

Les racines de l'appertisation remontent au XVIIIème siècle. À la fin du siècle déjà, notre confiseur s'essayait à la conservation de la nourriture. Rudimentaires, ses essais connurent de nombreux échecs. Cependant, les différentes expériences qu'il mena lui permirent de comprendre l'importance de deux facteurs fondamentaux, facteurs à la base même de ce qui allait devenir l'appertisation : un récipient hermétiquement fermé, maintenu dans de l'eau bouillante pendant un temps suffisant. L'inventeur décrit son procédé en ces termes en 1810 :

- *Avant d'entrer dans les détails d'exécution de mon procédé, je dois dire qu'il consiste principalement :*
- *1 – À renfermer dans des bouteilles ou bocaux les substances que l'on veut conserver.*
- *2 – À boucher ces différents vases avec la plus grande attention ; car c'est principalement de l'opération du bouchage dont dépend le succès.*
- *3 – À soumettre ces substances, ainsi renfermées, à l'action de l'eau bouillante d'un bain-marie, pendant plus ou moins de temps, selon leur nature, et de la manière que je l'indiquerai pour chaque espèce de comestible.*

- 4 – À retirer les bouteilles du bain-marie au temps prescrit¹⁰⁸.

Tout au long du siècle, ce procédé a été décrit des manières suivantes.

En 1818, soit huit années après la parution de la première édition du traité d'Appert, Jean-Baptiste Fournier décrit ainsi l'appertisation :

« Depuis longtemps l'expérience avait appris que l'action du feu, sur les substances animales et végétales, détruit ou du moins neutralise pour longtemps les principes de fermentation qu'ils contiennent. On savait également que les substances animales et végétales que l'on soustrait au contact de l'air ne s'altèrent pas aussi promptement que lorsqu'on néglige cette précaution. M. Appert a eu l'heureuse idée de réunir ces deux moyens conservateurs des substances alimentaires ; son invention consiste dans deux opérations essentielles. Par la première il renferme dans des bouteilles ou bocaux de verre [...], les substances qu'il veut conserver après les avoir [...] bouchées avec le plus grand soin. [...] Par la seconde il expose ces vases, ainsi remplis et bouchés, à la chaleur de l'eau bouillante, pendant un temps plus ou moins long, selon la nature des substances que chaque vase contient¹⁰⁹. »

En 1855, voici la description qu'en faisait Anselme Payen dans un chapitre dédié à la viande et aux conserves alimentaires de viandes. Décrit de bout en bout, on peut observer que non seulement le principe est strictement le même, mais que les étapes et le vocabulaire le sont presque également. Seule l'appellation « bouteilles ou bocaux » est remplacée par « boîtes en fer-blanc » :

« Exécuté sur une vaste échelle en France, en Angleterre, en Allemagne, il consiste à placer dans des vases en verre ou des boîtes en fer-blanc les substances alimentaires préalablement sou- mises à une coction légère. Les vases une fois remplis, bouchés ou soudés hermétiquement,

¹⁰⁸ APPERT, Nicolas. *L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales...* Patris et cie, 1810.

¹⁰⁹ FOURNIER, Jean-Baptiste. *Essai sur la préparation, la conservation, la désinfection des substances alimentaires, et sur la construction des fourneaux économiques. Par J.-B. Fournier, de Toulon... rédigé par L. Séb. Le Normand.* N. Pichard, libraire, quai de Conti, N° 5, entre le Pont-Neuf et la Monnaie, 1818.

ils sont introduits dans un bain-marie d'eau, que l'on chauffe durant quinze, trente ou quarante-cinq minutes à l'ébullition ; on laisse refroidir, et l'opération est terminée¹¹⁰. »

Enfin, dans un traité de cuisine et de production de conserve de 1891, Auguste Corthay ne prend plus la peine de décrire finement l'appertisation : celle-ci est bien connue de tous. Il se contentera, en évoquant différentes techniques de conservation, de préciser que celle d'Appert est l'une de celles qui auront survécu tout au long du siècle :

« Les seuls qui subsisteront sont celui d'Appert, en boîtes hermétiques et par l'ébullition [...¹¹¹]. »

Après la lecture, dans l'ordre, des différentes mentions au procédé Appert au cours du siècle dans divers ouvrages et revues, l'on remarque immédiatement que le descriptif de celui-ci se raccourcit considérablement. En 1891, il se résume même aux deux facteurs fondamentaux évoqués tantôt, tant la technique est célèbre et n'a plus besoin d'être détaillée. Cela montre la popularisation de l'appertisation mais également son entrée dans le quotidien, dans les pratiques industrielles communes : ce procédé est bien ancré, il n'a plus besoin d'être finement expliqué lorsqu'on le mentionne.

De nos jours, l'appertisation est définie ainsi par le CNRTL (centre national de ressources textuelles et lexicales) :

« Procédé de conservation de produits alimentaires par stérilisation sous l'action de la chaleur, dans un récipient hermétiquement clos. »

La formule, courte et claire, est limpide. En définitive, l'appertisation est un procédé de conservation alimentaire qui repose donc sur l'action conjointe d'une fermeture hermétique et d'une température supérieure à 100 degrés, nécessaire afin de détruire l'essentiel des bactéries et germes présents dans les aliments à conserver.

Genèse de la technique

En 1797 déjà, Nicolas Appert met au point sa technique. De façon artisanale, dans ses locaux, il utilise des bouteilles de champagnes, réputées pour leur résistance à la pression. Ces bouteilles

¹¹⁰ PAYEN, Anselme. De l'alimentation publique : II. La viande de boucherie et les conserves alimentaires. *Revue des deux mondes*, 1855, vol. 12, p. 908.

¹¹¹ CORTHAY, Auguste. La Conserve alimentaire. Traité pratique de fabrication. Pris : Dentu, 1891.

sont tout naturellement en verre et c'est avec ce matériau qu'Appert fait ses débuts. Rapidement, en 1802, estimant son procédé au point, il se lance de manière plus industrielle et produit des conserves qui connaissent un certain succès. Les récipients sont communément nommés « vases ». En effet, Appert décide d'élargir les goulots des bouteilles en verre afin d'y faire rentrer et sortir la nourriture plus aisément. Les « vases » retrouvés se situent, selon les aliments qu'ils sont destinés à contenir et la date précise de fabrication, à mi-chemin entre nos bouteilles de lait actuelles et de véritables vases au goulot large et évasé.

Le principal aspect technique, à ce stade de développement matériel du procédé, est la fermeture desdits vases. Pour se faire, il faut se munir de bouchons de bonne qualité et de bouteilles, nous l'avons vu, sur-mesure. Il est nécessaire de s'assurer du remplissage adéquat de la bouteille, de l'enfoncement du bouchon, de son humidification et du bon croisement des fils de fer qui maintiennent le bouchon. Les étapes sont à réaliser avec minutie et il faut ensuite coller le bouchon avec de la graisse de poisson, avant de ficeler le tout une nouvelle fois. Appert le souligne et insiste longuement sur le bouchage des vases : selon lui, de cette étape dépend la réussite ou l'échec des conserves. Le procédé Appert, critiqué car parfois hasardeux dans ses résultats, ne souffre pour son concepteur d'aucun problème s'il est effectué convenablement, principalement lors du bouchage. Il précise :

« C'est ainsi qu'en général l'on cherche à excuser les défauts d'attention dans l'exécution d'un procédé ; car le manipulateur [...] ne veut jamais avoir tort¹¹². »

En 1810 en Angleterre, Peter Durant dépose un brevet pour l'utilisation de boîtes en fer-blanc dans le processus d'appertisation. Il a eu vent de l'appertisation dès 1809 et a amélioré le contenant. Cette innovation revient rapidement en France via les marins. Pour réaliser de bonnes boîtes prêtes à être appertisées, l'aspect technique principal réside, là encore, dans la fermeture des boîtes. Cependant, malgré la difficulté encore plus grande pour obtenir la bonne obturation des boîtes, l'avantage est grand une fois la phase de production terminée. En effet, l'essor de l'industrie progressant rapidement au cours du siècle, il devient de plus en plus facile de produire du métal à bas coût et de transporter le produit fini, chose plus délicate lorsque ce dernier est en verre. Au tout début du siècle, les premières boîtes de fer-blanc cohabitent donc avec les vases d'Appert, avant de prendre l'ascendant sur ces dernières : plus polyvalentes,

¹¹² NICOLAS, Appert. *Le livre de tous les ménages, ou, L'art de conserver, pendant plusieurs années, toutes les substances animales et végétales ...* A Paris : Chez Barrois l'ainé, libraire ..., 1831.

faciles à produire en masse, elles font, comme nous le verrons plus tard, le bonheur des premiers industriels côtiers¹¹³.

Méthode et science

Avant d'arriver à sa forme finale, c'est-à-dire des boîtes métalliques fermées hermétiquement et soumises à l'action de la chaleur pendant un temps précis, Nicolas Appert s'est livré à de nombreuses expériences. Il lui faut déterminer les matériaux adéquats, les temps de cuissons requis pour chaque aliment, la température nécessaire à la bonne conservation, et ainsi de suite. Loin d'avoir une formation scientifique, l'inventeur s'est pourtant inscrit en empiriste, procédant à l'observation, à l'expérience et à l'ajustement selon les résultats de celles-ci. Ses traités, réédités plusieurs fois, permettent de comprendre qu'Appert n'a pas de méthode scientifique à proprement parler. Par scientifique, il s'agit de prendre pour référence la science telle qu'elle se pratique en son temps et non pas selon nos critères actuels. Sa méthodologie est élémentaire, reposant sur l'essai-erreur. Il sélectionne un aliment, le soumettait à son procédé et répétait l'opération en modifiant les temps de plongée dans le bain-marie afin de déterminer la meilleure cuisson. Il procède de même pour toutes les étapes : la forme et le matériau des contenants, la qualité et la préparation du contenu alimentaire, le bouchage et le temps de chauffage. Dès lors, même pour son époque, les pratiques auxquelles il s'adonne ne suivent pas les conventions scientifiques des savants et de la science.

Ni l'inventeur ni les fabricants de conserves contemporains ne sont conscients des principes biologiques précis à l'œuvre dans l'accélération ou le ralentissement de la péremption des aliments. Toutefois, cela ne leur a pas été nécessaire puisque leur intérêt ne se porte pas sur la compréhension exacte de la physique et de la biologie mais sur l'efficacité du procédé. Dès lors que la conservation se fait dans de bonnes conditions et qu'elle est reproductible, elle est considérée comme un succès. Il faut attendre Pasteur afin de comprendre plus finement l'action de la chaleur sur les micro-organismes.

Par conséquent, bien que toute forme de théorie fût absente dans la genèse de l'appertisation et dans les premières décennies du siècle, Appert a su développer un procédé constant et efficace grâce à son empirisme. Il s'inscrit donc en expérimentaliste et ne cesse, tout au long de ses rééditions, de mettre l'accent sur cet aspect : pour lui, le succès de son procédé repose sur ses

¹¹³ BRUEGEL, Martin. Du temps annuel au temps quotidien : la conserve appertisée à la conquête du marché, 1810-1920. *Revue d'histoire moderne et contemporaine* (1954-), 1997, p. 50.

années passées à expérimenter, observer et tirer le meilleur parti de ses essais : « *L'expérience seule a pu apprendre à M. Appert combien de temps chaque substance a besoin de rester au bain de calorique, et la marche qu'il indique à ce sujet est d'autant plus importante, que l'objet renfermé perd de sa bonté s'il reste exposé à la chaleur plus long temps qu'il ne l'a prescrit*¹¹⁴. »

1.2. Application et utilité

Usage maritime et militaire

Initialement, la production de conserves grâce au procédé Appert a intéressé le ministère de la Marine. Dès août 1803, le ministère passe commande auprès de l'inventeur afin de mettre à l'épreuve différentes conserves pendant un voyage.

L'enjeu est grand : les morts de maladie en mer étaient nombreux. Le scorbut, particulièrement, causé par l'alimentation déséquilibrée des marins, pèse sur les équipages des vaisseaux. Cette maladie survient lorsque l'apport de vitamine C n'est pas suffisant pendant une période prolongée. En 1778, 8,7% des marins embarqués chaque année meurent de maladie. Au XVIIIème siècle, diverses sources anglaises se basant sur les voyages de Cook ou les expériences de Lind, un médecin anglais, identifient que l'usage de légumes et de produits citronnés (zestes, jus, concentrés) ont un effet positif sur la prévention de la maladie et sa guérison. Toutefois, médecins et militaires attribuent la cause principale de la maladie à l'air humide¹¹⁵. En 1801, en France, les causes sont décrites comme multifactorielles et bien que l'on se doute que l'alimentation joue un rôle dans l'apparition et le développement de la maladie, cette dernière continue de sévir et aucune solution certaine n'est adoptée¹¹⁶. En 1810 par exemple, toujours en France, J.J. Reynaud identifie correctement ce qui fait défaut dans l'alimentation des marins, jusque-là composée essentiellement de viande séchée, de viande salée et de divers biscuits secs¹¹⁷ : « *Les végétaux frais et les fruits bien mûrs sont le secours le plus efficace pour préserver du scorbut comme pour le guérir [...].* » « *Dès qu'ils sont à la*

¹¹⁴ M. Gay-Lussac, dans un mémoire lu à l'Institut le 3 décembre 1810.

¹¹⁵ MARTINI, Eric. *Comment Lind n'a pas découvert le traitement contre le scorbut*. Hist Sci Med, XXXIX, 2005, no 1, p. 79-92.

¹¹⁶ PALLOIS, F. V. *Essai sur l'hygiène navale ou l'hygiène appliquée à préserver du scorbut les équipages des vaisseaux pendant les voyages de long cours*. Paris, 1801.

¹¹⁷ REYNAUD, J. J. *Essai sur quelques points d'hygiène navale, relatif aux moyens de préserver les gens de mer du scorbut et de la fièvre des vaisseaux*. Paris, 1810.

voile, ils sont privés de toutes ces ressources et réduits aux viandes salées, aux légumes secs et aux biscuits. »

Dans le même essai, l'auteur vante les conserves d'Appert qui permettraient, largement adoptées, de consommer toute sorte d'aliments en mer et donc de palier le déséquilibre.

La conserve d'Appert est donc apparue comme salvatrice et bien que les inventeurs et les fabricants l'ignorent, la conserve d'Appert conserve une partie des vitamines présentes dans les aliments, notamment la vitamine C, ce qui la rend d'autant plus efficace^{118, 119, 120}. Il faut toutefois plusieurs essais afin de convaincre les différents préfets maritimes de la côte Atlantique. De 1803 à 1809, Nicolas Appert fait le tour des villes portuaires afin de présenter ses conserves aux autorités navales. Des rapports élogieux et la réputation grandissante de ses conserves lui permettent d'obtenir 12 000 francs d'encouragement de la part du ministre de l'Intérieur, sous condition de la publication d'un ouvrage sur son procédé, chose dont il s'acquitte en 1810.¹²¹

Les premières utilisations concrètes des conserves se font donc dans la marine, pour permettre aux marins de garder une bonne santé et d'embarquer de la nourriture variée se conservant longtemps. La réputation grandit sur la côte et, finalement, la mer fut le berceau du succès de l'appertisation. Naturellement, les conserves sont donc confinées à l'usage de ceux qui prennent la mer¹²². Pendant environ les quarante années suivantes, Appert puis les conserveurs qui s'installèrent sur la côte, améliorèrent les conserves appertisées et la Marine suivit de près cette évolution, passant régulièrement commande. Les besoins sont de plus en plus grands, les marins étant plus nombreux, les trajets de plus en plus longs, les colonies plus nombreuses. La plupart des boîtes, essentiellement de sardines, s'exportent. C'est ainsi qu'entre 1840 et 1865 le nombre d'ouvriers dans la conserverie double, preuve de l'essor réel de ce type de boîtes utilisant le procédé Appert¹²³.

¹¹⁸ DURST, Robert W. et WEAVER, George W. Nutritional content of fresh and canned peaches. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2013, vol. 93, no 3, p. 593-603.

¹¹⁹ GÓMEZ-LIMIA, L., COBAS, N., FRANCO, I., et al. Fatty acid profiles and lipid quality indices in canned European eels: Effects of processing steps, filling medium and storage. *Food Research International*, 2020, vol. 136, p. 109601.

¹²⁰ ADKISON, Erin Claire, BIASI, William B., BIKOBA, Veronique, et al. Effect of canning and freezing on the nutritional content of apricots. *Journal of food science*, 2018, vol. 83, no 6, p. 1757-1761.

¹²¹ FREDJ, Claire et FICHOU, Jean-Christophe. La sardine à l'huile et son adoption par les militaires français. *Revue historique des armées*, 2010, no 258, p. 99-109.

¹²² FORGET, *Traité de médecine navale. Vêtements, aliments, boissons, exercices, impressions morales*, Paris, 1832.

¹²³ BRUEGEL, *Du temps annuel au temps quotidien*, 1997, p. 49.

De part cette spécificité maritime, la conserve appertisée n'a pénétré le reste de la France et les ménages que difficilement, lentement¹²⁴. Pendant les quarante années séparant la publication du traité d'Appert et 1850, les conserves se popularisent surtout au sein des plus hauts échelons de la Marine : les conserves se retrouvent régulièrement sur la table des officiers et le mets est très apprécié. Il permet de consommer, principalement, les sardines à l'huile, considérées comme des mets de choix. Pour comprendre pourquoi les sardines sont si prisées, il faut prendre en compte le fait que l'appertisation, à cette époque, modifie le goût des aliments. Toutefois, les sardines à l'huile, en plus de ne pas subir cette désagréable altération, semblent se bonifier. L'huile d'olive présente dans les boîtes semble également jouer un grand rôle dans le succès de ces dernières. Dès lors, elles sont plus appréciées ainsi que consommées fraîches.¹²⁵ Ce n'est que progressivement, au fur et à mesure des décennies du milieu du siècle, que le prix des conserves diminue et qu'elle rentre dans l'usage plus courant des non-marins. À partir du milieu du siècle, la France produit des conserves de sardines qui s'exportent en grandes quantités. L'Amirauté britannique en achète en 1855, la Bulgarie en 1881, la Grèce en 1892. Cette dernière vente se finalise pour un montant de 283 000 francs, somme impressionnante qui démontre bien le bénéfice important réalisé par les conserveries françaises. On estime entre 75% et 85% la part de sardines à l'huile destinée à l'étranger et aux colonies¹²⁶.

Produit de survie ou produit de luxe ?

La conserve est initialement, nous l'avons vu, un produit de survie : il empêche les carences alimentaires et s'utilise dans un contexte particulièrement ardu, celui des voyages en mer. Pourtant en rejoignant les tables des officiers, ce qui était jusqu'alors considéré comme un outil salvateur devint un objet de confort. Sa consommation ne se fait plus exclusivement par nécessité mais par praticité, par aisance, pour se procurer un aliment particulier ou pour agrémenter un repas, par gourmandise. La conserve appertisée est un produit de luxe, cher, accessible principalement aux classes les plus élevées¹²⁷. Pour la plupart des autres

¹²⁴ BRUEGEL, Du temps annuel au temps quotidien, 1997, p. 43.

¹²⁵ BRIOIST, Pascal et FICHOU, Jean-Christophe. La sardine à l'huile ou le premier aliment industriel. Nicolas Appert et Joseph Colin : une filiation douteuse. *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest. Anjou. Maine. Poitou-Charente. Touraine*, 2012, no 119-4, p. 69-80.

¹²⁶ BRIOIST, Pascal et FICHOU, Jean-Christophe. La sardine à l'huile ou le premier aliment industriel. Nicolas Appert et Joseph Colin : une filiation douteuse. *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest. Anjou. Maine. Poitou-Charente. Touraine*, 2012, no 119-4, p. 75.

¹²⁷ BRUEGEL, Du temps annuel au temps quotidien, 1997, p. 56-57

consommateurs, elle est un produit de dépannage qui ne se multiplie que lentement dans les ménages, dans la seconde moitié du XIX^e siècle¹²⁸.

Conjoint à ce premier phénomène, la diversité des produits s'agrandit. La première moitié du XIX^e siècle est marquée par le développement rapide et florissant de la conserve de sardines, mais, et il s'agira de le souligner ici, Appert a théorisé ses conserves pour un très grand nombre d'ingrédients et de plats. Dès lors, les conserves de légumes, de viandes, de fruits et même de produits laitiers sont tout à fait réalisables techniquement. La conservation du lait s'effectue, elle aussi, dès le balbutiement du siècle. Au fur et à mesure de l'essor économique et des techniques de transport, la pluralité des aliments disponibles et de la demande en conserve ne cessera de s'accroître. Entre 1840 et 1860 le nombre de conserveries de fruits et légumes passe de 8 à 94.¹²⁹ Ces entreprises se multiplient presque par douze. Elles montrent la diversification de l'utilisation de l'appertisation et son application massive à de plus en plus de légumes et de fruits, à partir du milieu du siècle. Les recettes sont également de plus en plus élaborées et des chefs cuisiniers s'emparent des conserves appertisées pour en proposer des recettes. Des assortiments de plus en plus raffinés se retrouvèrent alors en conserve. À partir des années 1850, les traités culinaires incluant l'usage ou la fabrication de conserves se sont multipliés¹³⁰. Les aliments évoluent, les objectifs aussi. L'usage brut et basique de la technique étant bien cerné, la civilisation exige désormais d'elle du raffinement, de la complexité, de l'excellence.

Toutefois, malgré la multiplication des conserveries et l'essor de ces dernières, la conserve se retrouve au cœur d'un double phénomène. Tout d'abord, elle est massivement commandée pour les armées et les colonies. Nous l'avons vu, l'histoire de la conserve prend racine dans la Marine française et, dès le début du siècle, l'État passe commande pour se fournir en boîtes de conserves appertisées. Toutefois, dans la pratique, il s'agit d'un double produit de luxe, sur la table des officiers supérieurs, et de survie, pour les malades et en cas d'incident. Le véritable tournant dans la consommation de boîtes de conserves s'effectue après la défaite militaire de la France en 1870 dans la guerre contre l'Allemagne. En 1871 et 1872, l'armée veut se renouveler et réformer son mode d'alimentation : la cuisine doit être plus rapide, le soldat doit être mieux nourri. En définitive, l'armée française se modernise pour rester compétitive. La conserve appertisée, déjà très bien connue dans le milieu militaire, est immédiatement sélectionnée pour remplacer le fameux pot-au-feu du soldat. Pour se réchauffer, la viande en conserve ne nécessite

¹²⁸ FIGUIER, L.-G. *Industries agricoles et alimentaires*. Paris, 1877, p.699

¹²⁹ BRUEGEL, *Du temps annuel au temps quotidien*, 1997, p. 50.

¹³⁰ Mentions par Gouffé, Payen, Carême, Beauvilliers, puis Corthay en fin de siècle.

qu'environ 6 minutes de cuisson, elle se conserve longtemps et se transporte facilement grâce aux boîtes en fer blanc ; les aspects pratiques séduisent un État-major en quête d'efficacité. En 1872, on recense la livraison de 30 000 quintaux de conserves de viande appertisée à destination de l'armée. Jusqu'à la fin du siècle, ces montants seront commandés annuellement. Dès lors, la conserve trouve une véritable niche de vente auprès d'un client régulier qui n'est pas impacté par le marché extérieur ; niche d'autant plus stable qu'en 1896, une loi donne le monopole de l'approvisionnement de l'armée aux conserveries nationales. C'est également la première implantation réelle de l'usage des conserves, puisqu'auparavant leur consommation était marginale tandis qu'elle occupe désormais deux tiers de l'apport carné du soldat, le dernier tiers étant assuré par des viandes de salaison¹³¹. De même, la conserve est un produit d'exportation majeur à destination des colonies, tant françaises qu'étrangères. « *Dans les colonies, tous les Européens consomment des boîtes de conserve. C'est vrai des militaires, évidemment, des colons et de leurs femmes [...], c'est vrai des administrateurs, des fonctionnaires, des visiteurs, des journalistes. [...] C'est même l'une des principales bases de leur consommation*¹³². » La conserve envoyée et consommée dans les colonies du monde entier pour de nombreuses raisons. Tout d'abord, elle peut se transporter sans altération et en grandes quantités. Elle permet également de garantir un certain niveau de santé alimentaire car le procédé d'Appert est considéré comme sûr et sain ; bien que certains exemples d'intoxications menant à la mort sont recensés. Enfin, elle permet de distinguer le français – ou le colon de manière générale – de la population locale et elle offre à son consommateur le « goût de la patrie », c'est-à-dire qu'en rappelant les habitudes alimentaires, les recettes, les aliments de la métropole, elle se dote d'une valeur affective et culturelle¹³³.

En contraste fort avec ces commandes nombreuses et ces appréciations, l'on retrouve un véritable dégoût de la conserve auprès pourtant de ces mêmes consommateurs réguliers. Les commentaires des soldats sont légion : « Le produit est fatigant à l'estomac, écœurant au palais », elle a un « goût insipide qui la rend désagréable », et le capitaine Kirn affirme qu'on « s'en dégoûte à la longue ». La nouveauté de ce mode d'alimentation est l'un des facteurs de ce refus de consommation et de la négativité associée à la conserve. La boîte intrigue, les consommateurs ne retrouvent pas le repas traditionnel et les modes de préparation qu'ils

¹³¹ BRUEGEL, Martin. « Un sacrifice de plus à demander au soldat » : l'armée et l'introduction de la boîte de conserve dans l'alimentation française, 1872-1920. *Revue historique*, 1995, vol. 294, no Fasc. 2 (596, p. 267.

¹³² ARTE. *La boîte de conserve : conserver et survivre | Faire l'histoire | ARTE* [vidéo]. YouTube. 26 juin 2022. Disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=61F_Jwweyck

¹³³ *Ibid*, ARTE.

connaissent bien. De surcroît, la conserve de viande de l'armée n'est pas assaisonnée et l'odeur qui s'en dégage n'est pas agréable. Les aliments prennent le goût du métal, saveur caractéristique que l'on appelle « goût de conserve ». Plus tard, au XX^{ème} siècle, les conserves de viande pour l'armée seront appelées « boîtes de singe » par les soldats, tant le contenu leur apparaîtra indigeste, écœurant et immangeable¹³⁴.

Le contraste entre avantages et inconvénients fait de la conserve appertisée un aliment complexe à appréhender socialement. La polarisation des avis à son sujet par les contemporains de cette évolution technique montre que ses caractéristiques gustatives, économiques, pratiques, tant positives que négatives, ne laissent pas indifférent tant elles sont marquées. Il est aussi intéressant de noter l'accroche de la conserverie aux pratiques de cuisines traditionnelles. Nous l'avons vu, le XIX^{ème} siècle est celui de l'avènement des livres de cuisine modernes et de la restauration. Les conservateurs, à la fin du siècle, s'inscrivent sans surprise dans ce mouvement et publient des ouvrages similaires à ceux des cuisiniers : poids indiqué, illustrations précises, recettes minutieusement détaillées. Ce détail est important puisqu'il permet de constater qu'en dépit de l'élargissement et de la diversification des pratiques liées à la consommation de nourriture, ces pratiques se rejoignent par certaines codifications communes.

Un véritable bouleversement s'effectue également dans la conception des saisons. L'appertisation permet la conservation d'aliments pendant plus d'un an. Les promesses des conservateurs l'assurent et les tests réalisés le confirment. Dès lors, les saisons ont une importance moindre. Auparavant, il était nécessaire de transformer les fruits et légumes pour les conserver : les faire sécher, les transformer en confiture, etc. Si l'on souhaitait consommer un fruit frais, il fallait le faire juste après sa récolte. Les hommes étaient donc dépendants d'une période de l'année précise qui correspondait avec la maturation de tel fruit ou tel légume. Difficile de manger du melon en hiver. En permettant de restituer un goût, une texture et une couleur plus ou moins identiques de ceux des végétaux frais, l'appertisation abrogea l'homme de son enchaînement aux saisons.

¹³⁴ BRUEGEL, Martin. « Un sacrifice de plus à demander au soldat » : l'armée et l'introduction de la boîte de conserve dans l'alimentation française, 1872-1920. *Revue historique*, 1995, vol. 294, no Fasc. 2 (596, p. 272-274.

2. Pasteurisation

2.1. Développement de la technique.

Définition et principe

La pasteurisation, tout comme l'appertisation, porte le nom de son inventeur. Les travaux de Louis Pasteur lui permettent de mettre au point une technique de conservation des aliments par chauffage dès la seconde moitié du XIX^{ème} siècle. Depuis Appert, on sait que soumettre les aliments à l'action de la chaleur, lorsque ces derniers sont dans un milieu hermétiquement clos, permet de prolonger grandement la durée de conservation de ces aliments. Le principe est donc le même mais à des températures différentes.

L'objectif de cette méthode est de détruire les micro-organismes pathogènes ainsi qu'une partie de la flore non pathogène. Contrairement à l'appertisation, il est nécessaire de ne pas dépasser les 100 degrés. À partir de cette température, l'intégralité des micro-organismes sont détruits mais les qualités gustatives et nutritionnelles des aliments en pâtissent. Louis Pasteur, dans son ouvrage de 1866¹³⁵, définit son processus de la sorte :

« Pour détruire toute vitalité dans les germes des parasites du vin, il suffit de porter le vin quelques instants à une température de 50 à 60°. »

Il précise quelques pages plus loin, dans une copie d'une lettre adressée au président de la commission représentative du commerce des vins en gros de Paris :

« Ce procédé, que je désirerais faire apprécier d'abord et exclusivement pour les vins en bouteille, consiste à élever la température du vin à l'abri de l'air jusqu'à un degré qui peut varier avec les diverses natures de vin, mais qui est compris entre les limites de 50 à 65° environ. »

L'on remarque dans sa définition la présence des deux éléments nécessaires : la température et l'abri de l'air. Toutefois, le lecteur remarquera que les températures annoncées ne sont pas exactement les mêmes alors que nous nous trouvons à la même période, au sein du même ouvrage. Dans le même temps, pour réaliser des dégustations et des essais, Pasteur écrit aussi

¹³⁵ PASTEUR, Louis. *Études sur le vin : ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*. Impr. Impériale, Paris, 1866, p. 133.

qu'il chauffait des vins à 70 voire 75 degrés et l'on peut simplement formuler, grâce à ses commentaires, que selon la subtilité des arômes et la qualité initiale du vin il diminue la température afin de préserver au maximum le goût. En réalité, son ouvrage retrace la chronologie de ses essais et de ses travaux. Ainsi, il se corrigera lui-même encore quelques pages plus loin¹³⁶, fixant définitivement la température de 50 à 60 degrés, température qu'il confirmera dans une réédition de son ouvrage en 1873¹³⁷ :

« Ainsi, à l'origine, je chauffais le vin jusqu'à 75°. Peu à peu j'ai diminué la température en m'assurant, par exemple, que l'on pouvait même descendre à 50 ou 55° [...] or il n'est pas douteux que, si la température de 50 ou 55° est suffisante pour tuer les germes des parasites, elle sera moins capable d'altérer le vin, son bouquet, sa couleur, qu'une température de 70 ou 75°. »

Tout comme pour l'appertisation, il est nécessaire de placer les aliments et les liquides dans des récipients résistants à la chaleur et fermés hermétiquement. La pasteurisation s'appliquant historiquement aux vins, à la bière et au lait, il n'est pas nécessaire d'adapter les bouteilles ou de recourir à des récipients particuliers tels que les conserves et bocaux. Les bouteilles, fermées traditionnellement, suffisent, bien que quelques ajustements soient à réaliser. Il est nécessaire de ficeler les bouchons des bouteilles, par exemple, afin de prévoir l'expansion causée par la chaleur et la remontée légère du bouchon hors de la bouteille. Des précautions liées aux changements de température sont à prendre, mais rien qui ne soit propre à la pasteurisation : si l'on plonge une bouteille brûlante en verre dans de l'eau froide, elle se brise. Concrètement dans les années 1860 le procédé est le même que pour l'appertisation : les bouteilles sont plongées dans un bain-marie¹³⁸.

La pasteurisation s'est appliquée dans un premier temps aux vins puisque c'est pour les préserver et éliminer les maladies du vin qu'elle fût mise au point. Par conséquent les températures indiquées font parties de la technique de pasteurisation mais uniquement appliquée aux vins : elles ne sauraient représenter une limite pour tous les aliments. Les boissons et aliments possèdent une température à partir de laquelle un nombre satisfaisant de

¹³⁶ *Ibid*, p. 149.

¹³⁷ PASTEUR, Louis. *Études sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent. Procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*, deuxième édition revue et augmentée, librairie F. Savy, Paris, 1873.

¹³⁸ *Ibid*, p. 161-162-163.

germes potentiellement pathogènes sont détruits. De nos jours, cette température se trouve toujours entre 60 degrés, température minimale afin de détruire ces germes, et 100 degrés, température maximale à partir de laquelle tous les micro-organismes sont détruits. La pasteurisation est donc une histoire de température.

À l'époque moderne, la définition donnée par Pascal Chillet dans son second volume portant sur le génie biologique est la plus satisfaisante :

« La pasteurisation est un traitement thermique à des températures comprises entre 60 et 100°C ayant pour but de détruire la totalité des micro-organismes pathogènes non sporulés et de réduire significativement la flore végétative présente dans un produit¹³⁹. »

Afin d'illustrer cela, dans le même volume, les températures de pasteurisation industrielle sont données pour plusieurs aliments. Ces températures sont celles préconisées par l'industrie en France et permettent de se faire une idée de la technique telle que pratiquée réellement : 15 secondes à 72 degrés pour le lait, 15 secondes à 82 degrés pour la crème, 10 secondes à 97 degrés pour les jus de fruits ou encore 20 minutes à 65 degrés pour la bière¹⁴⁰.

Genèse de la technique

Bien que l'on puisse retracer la genèse du chauffage des vins depuis l'antiquité^{141, 142}, puisque tout au long de l'histoire du vin ce dernier est chauffé par diverses méthodes pour diverses raisons, il semble plus intéressant de s'interroger sur ce qui, chez Louis Pasteur, permis d'en arriver à la description de la pasteurisation dans son brevet de 1865¹⁴³. Ce choix s'explique par la divergence des objectifs dans les différentes techniques de chauffage du vin dans l'histoire, par la longueur et le caractère superflu d'une telle liste et à contrario par l'importance de deux éléments ayant permis à Pasteur d'avancer rapidement dans l'élaboration de sa technique.

En 1855, Pasteur rejoint la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille et depuis 1856, il se penche sur les phénomènes de fermentation. En 1856 et 1857, il travaille avec Louis

¹³⁹ CHILLET, Pascal. *La Pasteurisation*. Canopé - CRDP de Bordeaux, 2011, p. 10.

¹⁴⁰ *Ibid*, p. 11.

¹⁴¹ MAUNÉ, Stéphane Claude. Des vins oxydatifs dans l'Antiquité ? 2021.

¹⁴² TCHERNIA, Brun. TCHERNIA (A.), BRUN (J.-P.). *Le vin romain antique*, 1999.

¹⁴³ La pasteurisation. Inventeur : Louis PASTEUR. 22 juin 1865. Déposé : 11 avril 1865. Brevet français 1BB67006.

Emmanuel Bigo-Tilloy, industriel fabricant de sucre et d'alcool^{144,145}. Cette association lui permet de travailler conjointement avec l'industrie et c'est cette opportunité qui lui fait se pencher sur la fermentation, puisque Bigo-Tilloy dirige une distillerie. Rapidement, Pasteur comprend que les altérations dues à la fermentation de certains produits sont dues à la présence de micro-organismes présents dans ledit produit. Il s'échine à comprendre et à démontrer l'impact des conditions et des éléments extérieurs, comme l'oxygène contenant justement les germes, ce qui donna son nom à l'effet Pasteur. Ses travaux lui permettent ensuite de « remporter » la controverse bien documentée de la génération spontanée.

L'intérêt du savant pour la fermentation (alcoolique, lactique et acétique) et pour l'étude des germes au microscope lui ont donné une base importante de prérequis. Ces derniers lui permettent de se pencher immédiatement sur le chauffage des vins, dès 1863, car il savait que la montée de température pouvait tuer certains germes¹⁴⁶. L'autre influence majeure ayant permis à Pasteur de se concentrer sur le chauffage des vins est Alfred de Vergnette de Lamotte. Ce savant, que nous présenterons en détails plus tard, publia en 1850 un mémoire proposant de chauffer les vins afin de les conserver. Bien que presque tout dans sa méthode diffère de ce que l'on appellera ensuite la pasteurisation, l'idée en elle-même ne fût pas ignorée de Pasteur et il s'allia temporairement à Vergnette afin de mener quelques expérimentations et d'échanger au sujet de la conservation des vins¹⁴⁷.

2.2. Application, utilité, débats.

Pasteurisation du vin

La pasteurisation appliquée aux vins étant le point de départ de la technique, il semble intéressant de détailler l'évolution de la pasteurisation du vin, de son brevet jusqu'en 1900. Dans les années 1870 jusque dans les années 1890-1895, la production et le commerce du vin se modifia drastiquement à cause d'un fléau viticole : le phylloxéra. Ce puceron parasite dévasta

¹⁴⁴ CARNINO, Guillaume. Louis Pasteur. La science pure au service de l'industrie. *Le Mouvement Social*. 2014, 248(3), 9.

¹⁴⁵ GALVEZ-BEHAR, Gabriel. Louis Pasteur ou l'entreprise scientifique au temps du capitalisme industriel. In : *Annales. Histoire, Sciences sociales*. Cambridge University Press, 2018. p. 627-656.

¹⁴⁶ Deuxième époque : 1862 - 1877. *Institut Pasteur* [en ligne]. [consulté le 21 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/notre-histoire/deuxieme-epoque-1862-1877>

¹⁴⁷ *Journal d'agriculture pratique*, 11 juill. 1872, p. 54.

les vignes en Europe en les infectant. Phylloxéra désigne donc l'insecte mais également la maladie, le mal dont est atteinte la vigne¹⁴⁸.

Pendant cette période, bien que cela puisse paraître contre-intuitif de prime abord, l'exportation des vins français ne diminue pas. Pour maintenir de manière stable le prestige associé à la production viticole française et l'économie liée à celle-ci, le choix est fait de maintenir l'exportation de vins au même niveau¹⁴⁹. La consommation de vin des français ne chute pas non plus en dépit de ce fléau. Toutefois, la crise était réelle dans le vignoble : entre 1876 et 1893, la production de vins français chute énormément.

« Avant l'invasion, la récolte nationale annuelle oscillait entre 40 et 70 millions d'hectolitres. En 1879 la production tombe à 25 millions d'hectolitres¹⁵⁰. »

La solution a donc été d'augmenter les importations de vins. Cette importation, pendant la période du phylloxéra, permett de garder une exportation haute et une consommation élevée : les français buvant simplement plus de vins étrangers afin de palier le vide causé par les ravages dans les pieds de vignes¹⁵¹. Par conséquent, la pasteurisation des vins est laissée pour compte face aux nouvelles priorités engendrées par les dégâts causés aux vignes. À la suite de cet épisode qui dure presque trente années, la pasteurisation des vins est redécouverte et utilisée de 1890 jusqu'au tout début du XXème siècle. Ce n'est que plus tard qu'elle sera abandonnée à cause du développement des techniques d'hygiène et de l'utilisation du dioxyde de soufre à différentes étapes de vinification :

« D'abord les soins d'hygiène ont été constamment améliorés et les populations microbiennes contaminantes nettement diminuées. Également, pour être tout à fait efficace, le procédé devrait conduire à l'aseptie totale qui est impossible dans un chai ; stériliser du vin par la chaleur ne pose pas de difficultés majeures, mais le manipuler et le conserver de manière stérile est un

¹⁴⁸ LEGROS, Jean-Paul et ARGELES, Jean. *L'invasion du vignoble par le phylloxère*. Académie des sciences et lettres, 1994.

¹⁴⁹ BÉCUWE, Stéphane, BLANCHETON, Bertrand, et MAVEYRAUD, Samuel. Les qualités des exportations françaises de vins durant la première mondialisation. *Vers le haut de gamme made in France*, 2021.

¹⁵⁰ *Ibid*, LEGROS, p. 9.

¹⁵¹ *Ibid*, BÉCUWE, BLANCHETON, MAVEYRAUD, p. 3.

problème beaucoup plus complexe [...]. Enfin on a appris à utiliser le dioxyde de soufre qui est un antiseptique très efficace¹⁵² [...]. »

Pasteurisation de la bière

Pasteur se penche sur l'étude des bières à partir de 1871, à Clermont-Ferrand. Ses apports principaux sont le développement de la fermentation à basse température, sujet que nous explorerons dans le chapitre dédié à la conservation par le froid, ainsi que la pasteurisation de la bière. Dans son ouvrage sur l'étude de la bière, le savant applique un procédé différent de celui du vin. Il consiste très simplement à chauffer le moût à 100 degrés et, à partir de ce moût « stérilisé », à construire un appareil en vase clos qui ne permet aucun échange entre l'air extérieur et le moût. Le moût n'étant plus en contact avec l'air pendant le reste des opérations – ou du moins le moins possible –, ce dernier ne pouvait plus être contaminé par des germes. L'autre opération consiste ensuite à pasteuriser les bouteilles de bière, exactement pour le vin, pendant 20 minutes entre 55 et 65 degrés^{153, 154, 155}. Ce procédé tue également les levures présentes dans la bière, ce qui empêche les transformations futures de la bière et permet de fixer son goût : il devient inaltérable. De nos jours, ce procédé de pasteurisation des bières n'est pas obligatoire partout mais il reste plébiscité par certains pays, comme les États-Unis.

La pasteurisation des bières ne se fait pas sur recommandation étatique, contrairement à celle pour les vins. Toutefois, les procédés de brassage sont en pleine évolution au XIX^e siècle grâce aux apports des machines frigorifiques et à la meilleure maîtrise des températures aux différentes étapes du brassage¹⁵⁶. Dès lors, la pasteurisation de la bière tombe à point nommé pour les industriels, notamment ceux avec qui collabora Pasteur tels que Tourtel ou Velten¹⁵⁷.

¹⁵² RIBEREAU-GAYON, Pascal, DUBOURDIEU, D., DONECHE, B., *et al.* Microbiologie du vin. *Vinifications*, (Dunod Editions, Paris, France, 2017), 1995.

¹⁵³ Découvrez l'histoire de la pasteurisation de la bière qui a mené à la bière pasteurisée d'aujourd'hui et découvrez le rôle de Pasteur et de Napoléon - Beertime. *Beertime* [en ligne]. [consulté le 23 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.beertime.fr/bierologie/ca-mousse/biere-pasteurisee-comment-pasteur-et-napoleon-iii-ont-change-la-donne#:~:text=Mais%20concrètement%20comment%20ça%20marche,pasteurisation%20tue%20aussi%20les%20levures%20!>

¹⁵⁴ Louis Pasteur. *Encyclopédie gratuite Imago Mundi* [en ligne]. [consulté le 23 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.cosmovisions.com/Pasteur.htm>

¹⁵⁵ PASTEUR, Louis. *Études sur la bière : ses maladies, causes qui les provoquent, procédé pour la rendre inaltérable ; avec une théorie nouvelle de la fermentation*. Gauthier-Villars, 1876.

¹⁵⁶ Voir le prochain chapitre sur la conservation par le froid.

¹⁵⁷ *Ibid*, PASTEUR.

De l'aveu de Pasteur lui-même, son désir est de renforcer les procédés d'une industrie « dans laquelle l'Allemagne nous est supérieure¹⁵⁸. »

Pasteurisation du lait

Aujourd'hui encore, la pasteurisation du lait se fait quasi-systématiquement. L'appellation « lait cru » désigne justement le lait qui n'a pas été soumis à un traitement par la chaleur. Le lait cru et ses produits transformés tels que le fromage au lait cru sont donc riches en micro-organismes. Ils peuvent cependant être plus aisément soumis à la contamination si les conditions de traite, de transport, de stockage et de conditionnement ne sont pas parfaites. Le lait pasteurisé représente l'écrasante majorité des laits disponibles dans les milieux urbains occidentaux et le procédé n'a pas changé au fil des décennies, puisque la température est sensiblement la même¹⁵⁹.

Si l'on distingue de nos jours plusieurs types de pasteurisation, (la pasteurisation basse, la pasteurisation haute et la pasteurisation flash) initialement cette dernière ne portait qu'un nom et aussi étonnant que cela puisse paraître, puisque la pasteurisation porte le nom de Pasteur, ce n'est pourtant pas à ce dernier que l'on doit son application au lait : la pasteurisation du lait fût proposée par le chimiste allemand Franz von Soxhlet en 1886¹⁶⁰. Après lui, Émile Duclaux perfectionne la technique de pasteurisation du lait dans les dernières années du siècle. Ce savant, collaborateur de Pasteur toujours resté dans son ombre, a déjà publié un nombre important de traités sur le lait et le fromage depuis 1877¹⁶¹. La technique étant originellement associée aux vins, il faut attendre 21 ans après que le brevet sur la pasteurisation fut déposé pour imaginer son application sur le lait.

Enjeux de la conservation du vin

Dès le 22 mars 1863, une lettre de Pasteur révèle que l'Empereur est très intéressé par ses travaux, notamment ceux portant sur « l'air atmosphérique » et « les maladies putrides et

¹⁵⁸ *Ibid*, PASTEUR, p. 3.

¹⁵⁹ CAYOT, Philippe. Chapitre 12. L'apport sociétal de la pasteurisation des aliments face à son coût énergétique. 2015, p.3.

¹⁶⁰ Franz Ritter von Soxhlet. *Whonamedit ? - The dictionary of medical eponyms* [en ligne]. [consulté le 23 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.whonamedit.com/doctor.cfm/3041.html>

¹⁶¹ *Ibid*, CAYOT, p. 8.

contagieuses¹⁶² ». Pasteur est un scientifique à la célébrité croissante et lors d'une réception aux Tuileries la semaine précédant cette lettre, il rencontre l'Empereur qu'il ne cessera dès lors d'apprécier et de solliciter.

Le 6 août 1863, l'aide de camp de l'Empereur, le colonel Favé, fait parvenir à Pasteur une lettre de sa main dans laquelle il rassure Pasteur quant au soutien de l'Empereur et lui fait par du feu vert de Sa Majesté pour ses recherches. Cette lettre sert également de facilitateur auprès des services publics afin que ces derniers puissent aider Pasteur si cela était nécessaire.

En voici un extrait :

« Après avoir fait connaître à l'Empereur les résultats de vos recherches sur la putréfaction, je lui ai parlé de la question du vin et de ses maladies. L'Empereur est pénétré de l'importance qu'il peut y avoir à ce que vous dirigiez vos travaux dans cette voie à l'époque des vendanges¹⁶³. »

Entre le 29 novembre et le 6 décembre 1865, Pasteur est convié pendant une semaine auprès de la famille impériale à Compiègne. Outre les activités d'amusement et de distraction dont il n'est pas ici question mais qui occuperont le plus clair de son temps lors de ce séjour, Pasteur peut montrer aux époux impériaux l'avancée de ses travaux. D'après les retranscriptions extrêmement précises des événements qu'en fait Pasteur, l'Impératrice, elle aussi, est particulièrement attentive à ses propos et à ses démonstrations.

« J'ai pu montrer à Leurs Majestés mes dessins et quelques-uns des parasites du vin en nature, à l'aide du microscope, dans des vins que j'avais fait venir de Paris ou que j'avais trouvés dans les caves de Compiègne. L'Impératrice de son propre mouvement me dit que ce serait absurde de ne pas tirer profit de mes études et l'Empereur partagea cet avis¹⁶⁴. »

Une lettre de remerciements signée de Napoléon le 11 novembre 1866 confirme son intérêt. Elle fait suite à la publication de l'ouvrage de Pasteur sur les vins, la même année :

¹⁶² PASTEUR, Louis. *Correspondance de Pasteur, 1840-1895*. Paris : Flammarion, 1951, vol 2, p. 121.

¹⁶³ *Ibid*, p.129.

¹⁶⁴ *Ibid*, p. 237.

Mon cher monsieur Pasteur,

Je n'avais pas oublié vos intéressantes expériences sur le traitement des vins. Elles sont lumineusement exposées dans votre livre. L'industrie, j'en suis convaincu, en fera tôt ou tard son profit et vous lui aurez rendu un très grand service. Recevez mes remerciements pour l'hommage que vous avez bien voulu me faire dans votre travail et croyez à mes sentiments. Napoléon¹⁶⁵.

Afin de comprendre au mieux l'intérêt de Napoléon III pour les travaux de Pasteur sur le vin, deux éléments économicopolitiques sont à prendre en compte. Le premier est le traité de libre-échange Cobden – Chevalier, signé entre l'Empire français et le Royaume-Uni le 23 janvier 1860. Ce traité commercial s'inscrit dans la continuité des idées libérales de Napoléon III qui, comme souligné plus haut, invitait Pasteur à « tirer profit » de ses études, c'est-à-dire à utiliser pleinement son brevet grâce à l'industrie. Ce traité concerne directement le vin puisque le Royaume-Uni abaisse ses droits de douane sur le vin français¹⁶⁶. La facilitation du commerce franco-britannique concernant le vin étant un atout économique majeur, il est plus que fâcheux que certaines bouteilles « tournent à l'amer » une fois acheminées¹⁶⁷.

Entre 1848 et 1900, le vin constitue entre 8 et 6% des exportations totales de la France. Sur la même période, le vin est le troisième produit français le plus exporté. De plus, même si les États-Unis sont le principal importateur de vins français de 1850 à 1860, à partir de cette date, la part d'importation de vins de l'Angleterre ne cessa d'augmenter. De 1860 à 1897, l'Angleterre est le premier pays importateur de vins français. En 1897, cette part représente 35,4%, ce qui est colossal en comparaison avec les parts d'importation des autres pays¹⁶⁸. Ces chiffres permettent de comprendre que les enjeux de conservation des vins étaient donc vitaux économiquement, compte tenu de l'importance de l'économie du vin pendant cette période pour la France.

L'autre élément central pour expliquer l'intérêt de l'Empire dans les travaux de Pasteur sont les expositions universelles. La seconde partie du XIX^e siècle est marquée par l'apparition et la multiplication des événements internationaux de grande envergure. Les congrès internationaux,

¹⁶⁵ *Ibid*, p. 297.

¹⁶⁶ CHASSAIGNE, Philippe. *La Grande-Bretagne et le monde de 1815 à nos jours*, Armand Colin, 2009, p. 33.

¹⁶⁷ Louis Pasteur et le vin : hommage de la plus ancienne maison de Bourgogne. *vins-bourgogne.fr* [en ligne]. 15 décembre 2022 [consulté le 18 juillet 2023]. Disponible sur : https://www.vins-bourgogne.fr/presse/gallery_files/site/289/1908/73120.pdf

¹⁶⁸ BÉCUWE, Stéphane, BLANCHETON, Bertrand, et MAVEYRAUD, Samuel. Les qualités des exportations françaises de vins durant la première mondialisation. *Vers le haut de gamme made in France*, 2021.

à titre d'exemple, s'inscrivent dans la continuité des congrès nationaux qui rencontraient déjà du succès. Les moyens de transports évoluant grâce à la révolution industrielle et le chemin de fer s'implantant en Europe à grande vitesse, il est désormais possible de voyager rapidement afin de prendre part à ce type d'événements. De 1867 à 1900, le nombre de congrès internationaux augmente de 24 à 242¹⁶⁹. Les expositions universelles sont réalisables pour les mêmes raisons et ces rassemblements sont pris très au sérieux par le pays hôte aussi bien que par les délégations participantes. Elles sont l'occasion de montrer la puissance économique, scientifique et industrielle du pays, tout en échangeant avec les délégations étrangères afin de partager des idées et du savoir¹⁷⁰. Napoléon III les décrit ainsi : « *Les expositions universelles ne sont pas de simples bazars mais d'éclatantes manifestations de la force et du génie des peuples*¹⁷¹. »

Dans un article, Aubin plaque le concept de soft-power, bien que postérieur, sur ces expositions¹⁷². Elles servent à faire rayonner l'industrie, l'État hôte et les disciplines scientifiques. La première exposition universelle a lieu à Londres en 1851 et à partir de cette date, Paris est 5 fois la ville hôte d'une exposition universelle jusqu'en 1900 (1855, 1867, 1878, 1889, 1900). Paris accueille également les plus grands nombres de visiteurs, 15 millions en 1867, 32 millions en 1889, et même 50 millions en 1900. Ces chiffres d'affluence montrent l'impact qu'ont ces événements et c'est dans ce contexte d'influence et d'attractivité qu'il faut replacer les enjeux liés à la pasteurisation des vins et aux travaux de Pasteur. En 1867, justement, Pasteur décroche un grand prix par le jury à l'exposition universelle pour ses travaux sur la conservation du vin¹⁷³. Cet événement permet de faire mieux connaître la pasteurisation à l'international. En 1867, le terme de pasteurisation apparaît en Hongrie. Ce sont les hongrois qui donnèrent ce nom à la technique de chauffage de notre scientifique à partir de leur mot « Pasteurisieren »¹⁷⁴. Cet élément, anecdotique mais révélateur, montre le voyage plus rapide

¹⁶⁹ AUBIN, David. Congress Mania in Brussels, 1846–1856 : Soft Power, Transnational Experts, and Diplomatic Practices. *Historical Studies in the Natural Sciences*, 2020, vol. 50, no 4, p. 342.

¹⁷⁰ RASMUSSEN, Anne. Les Congrès internationaux liés aux Expositions universelles de Paris (1867-1900). *Mil neuf cent. Revue d'histoire intellectuelle (Cahiers Georges Sorel)*, 1989, vol. 7, no 1, p. 23-44. VASSEUR, Édouard. Pourquoi organiser des Expositions universelles ? Le « succès » de l'Exposition universelle de 1867. *Histoire, économie société*, 2005, vol. 24, no 4, p. 573-594.

¹⁷¹ DÉMY, Adolphe. *Essai historique sur les expositions universelles de Paris*. Librairie A. Picard, Libraires des Archives nationales et de la Société de l'école de Chartes, 1907. Discours de Napoléon III le 25 janvier 1863.

¹⁷² *Ibid*, AUBIN, p.340.

¹⁷³ LAURIOZ, Pierre-Yves. *Louis Pasteur : La réalité après la légende*. Paris : Editions de Paris, 2003.

¹⁷⁴ Louis Pasteur et le vin : hommage de la plus ancienne maison de Bourgogne. *vins-bourgogne.fr* [en ligne]. 15 décembre 2022 [consulté le 18 juillet 2023]. Disponible sur : https://www.vins-bourgogne.fr/presse/gallery_files/site/289/1908/73120.pdf

et l'impact plus grand des techniques et des idées grâce aux expositions universelles. Pour Napoléon III, Pasteur et ses travaux sur le vin représentent donc à la fois de potentiels avantages économiques et un rayonnement scientifique international majeur.

Paternité et débats autour de la conservation par le chauffage

Bien que Pasteur ait donné son nom à la technique de son invention consistant à augmenter légèrement la température du liquide avant de le refroidir soudainement, ce qui a pour effet de détruire les micro-organismes pathogènes et une bonne partie des autres germes, d'autres scientifiques et inventeurs précèdent la publication de ses travaux dans les années 1860. Ces derniers ne sont pas ignorés de Pasteur, du moins à posteriori.

Il semble important de préciser ceci : Pasteur est bien l'unique inventeur de cette technique précise et la célébrité dont il jouit aujourd'hui, associée en partie à celle-ci tant le mot et la pratique sont courants, est légitime. Toutefois, l'homme s'est appuyé sur des travaux et des observations préexistants et c'est de cela dont il est question dans cette rubrique. Tout d'abord, il nous faut mentionner Nicolas Appert. L'inventeur, que nous avons présenté plus tôt, s'essaye déjà à la conservation des vins et du lait dès la fin du XVIII^{ème} siècle et le début du 19^e. Son ouvrage publié en 1831, l'une des nombreuses rééditions de son « livre de tous les ménages », traite justement de la conservation des vins et du lait par appertisation¹⁷⁵. Le procédé de chauffage des liquides préexiste à cette réédition mais uniquement appliqué au lait¹⁷⁶, Appert s'étant penché sur les différents produits laitiers depuis le début de ses expérimentations.

Il est nécessaire de rappeler qu'il ne s'agit pas de pasteurisation puisque les températures employées par Appert sont bien plus élevées que celles préconisées par Pasteur après lui : ces températures oscillent entre 100 et 120° degrés, ce qui détruit tous les micro-organismes et altère la constitution de ces liquides. Ainsi, l'idée de chauffer ces boissons afin d'en améliorer la conservation dans le temps n'est pas nouvelle.

¹⁷⁵ NICOLAS, Appert. *Le livre de tous les ménages, ou, L'art de conserver, pendant plusieurs années, toutes les substances animales et végétales ...* A Paris : Chez Barrois l'ainé, libraire ..., 1831, p. 87, p. 131.

¹⁷⁶ APPERT, Nicolas. *L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales...* Patris et cie, 1810, p. 43.

Pasteur affirme ne pas avoir été au courant de l'existence des travaux d'Appert et ce n'est que plusieurs années après ses travaux sur la fermentation, au mois de décembre 1865¹⁷⁷, qu'il reconnaît définitivement la paternité de la technique de chauffage des vins à Appert. Toutefois, malgré la reconnaissance de la préexistence de l'idée, Pasteur se positionne en scientifique innovant et pointe du doigt les spécificités de sa technique et de la genèse de celle-ci. Ses travaux sont perçus comme une victoire du scientifique sur l'empirisme¹⁷⁸. Appert a soumis à son procédé un grand nombre de boissons et d'aliments, sans comprendre ce qui causait leur fermentation, leur putréfaction, leur dégradation. Pasteur, quant à lui, à conscience des micro-organismes et des ferments présents dans ces liquides puisqu'il les étudie au microscope. L'application du chauffage à une certaine température précise ne naquit donc pas d'un million d'essais mais d'une observation rigoureuse, d'une compréhension desdits micro-organismes, de l'usage du microscope et de certaines expérimentations méthodiques.

Mis-à-part Appert, un autre homme, contemporain de Pasteur et avec qui ce dernier entretiendra une relation houleuse, est d'importance lorsqu'il s'agit de la conservation des vins. Il s'agit Alfred de Vergnette de Lamotte. Vergnette est un polytechnicien aux multiples intérêts qui entre dans la postérité principalement pour ses travaux d'importance sur le vin. Passionné par les vignes, il étudie l'œnologie, l'agronomie et la viticulture. Dès 1846, il publie des ouvrages portant sur le vin, ses maladies et son chauffage. En 1850, il publie un mémoire sur l'utilisation de la chaleur pour conserver le vin¹⁷⁹. Toutefois, tout au long de sa vie, ses méthodes de chauffage du vin différeront de Pasteur. Il préconise de mettre le vin dans une étuve chauffée à 40 degrés pendant deux mois. À défaut de posséder une étuve, l'alternative viable est de mettre le vin en bouteille en juillet et de placer ces bouteilles dans un « grenier chaud » afin de le conserver. Cette méthode porte également le vin à une température similaire, entre 40 et 45 degrés, bien que fluctuante selon les années, les heures de la journée et le climat de la région¹⁸⁰. Pour Vergnette, l'important est de ne pas dépasser 45 degrés. Les deux hommes seront collaborateurs jusqu'en 1865, où ils commencèrent à s'affronter.

¹⁷⁷ PASTEUR, Louis. *Correspondance de Pasteur, 1840-1895*. Paris : Flammarion, 1951, vol 2, p. 213.

¹⁷⁸ PASTEUR, Louis. *Études sur le vin : ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*. Impr. Impériale, Paris, 1866, p. 176.

¹⁷⁹ VERGNETTE DE LAMOTTE, Alfred. *De l'exportation des vins de Bourgogne dans les pays chauds*. Société centrale d'agriculture de Paris, 1850.

¹⁸⁰ VERGNETTE DE LAMOTTE, Alfred. *Le vin*. Librairie agricole de la maison rustique, 1866.

Après avoir déposé en 1865 un brevet sur la conservation des vins, Pasteur écrit plusieurs fois au cours de la même année au sujet d'Alfred de Vergnette et d'Appert. Il émet des doutes quant à la paternité de Vergnette dans les techniques de chauffage et critique les travaux de Vergnette portant sur le vin. La découverte de Pasteur des ouvrages d'Appert lui font reconnaître le caractère antérieur de l'idée de chauffage des vins d'Appert. Il écrit notamment :

« À cette date du 19 novembre 1865 j'étais encore sous l'impression de la publication de M. de Vergnette en 1850 où il a dépouillé Appert par la phrase de son début. Je lui attribuais ce qu'avait fait Appert, à cause de cette phrase. Je n'ai connu ce qu'avait fait Appert que postérieurement, car c'est le 4 décembre 1865 que j'ai rétabli les droits d'Appert. Alors, de M. de Vergnette, il ne restait que des erreurs¹⁸¹. »

Dans ces lettres et communiqués à l'Académie des sciences, la volonté de Pasteur de distinguer sa technique de tout ce qui a été fait auparavant est nette. En effet, même si la technique de Pasteur est innovante, des rapprochements avec les procédés de Vergnette, d'Appert et des procédés historiques des viticulteurs, étaient fait par Vergnette et d'autres savants. En résumé, chacun des deux scientifiques reproche à la méthode de l'autre d'être postérieure à celle d'Appert. Vergnette reproche l'inefficacité des autres méthodes et prône l'application une température inférieure à 45 degrés pendant plusieurs jours, semaines ou mois selon les types de vins ; Pasteur reproche la même chose à son opposant et préfère l'exposition des bouteilles pendant plusieurs minutes à une température d'environ 50 à 60 degrés^{182, 183, 184, 185}.

Les tensions avec Pasteur se font sentir et diverses personnalités scientifiques du milieu académicien se rangent d'un bord ou de l'autre. Paul Thénard, agronome, soutient Vergnette de Lamotte. En 1872, le chimiste Edmond Frémy se positionne contre les travaux de Pasteur. Antoine-Jérôme Balard, chimiste, défend quant à lui Pasteur et son brevet. Certes, le sujet de la querelle concerne la paternité de l'application du chauffage du vin, mais en réalité elle porte fondamentalement sur le dépôt du brevet de Pasteur en 1865. Les diverses applications

¹⁸¹ PASTEUR, Louis. *Correspondance de Pasteur, 1840-1895*. Paris : Flammarion, 1951, vol 2, p. 213.

¹⁸² PASTEUR, Louis. *Correspondance de Pasteur, 1840-1895*. Paris : Flammarion, 1951, vol 2, p. 275.

¹⁸³ VERGNETTE DE LAMOTTE, Alfred. *Le vin*. Librairie agricole de la maison rustique, 1866, p. 357-369.

¹⁸⁴ PASTEUR, Louis. *Études sur le vin : ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*. Impr. Impériale, Paris, 1866, p. 133.

¹⁸⁵ *Ibid*, 174-179.

possibles du brevet et les avantages économiques que l'on peut en tirer donnèrent au brevet de Pasteur une ambiguïté dont il se défend bien mal¹⁸⁶.

Vergnette de Lamotte confirme dans un journal d'agriculture que Pasteur avait eu l'intention, en 1865, d'exploiter son brevet et de s'associer à lui¹⁸⁷. Cette affirmation, en 1872, relance le débat autour de ce brevet. Plusieurs lettres de Pasteur, en 1865 et 1866, portent sur la place du scientifique, sur l'intéressement pécunier, sur l'exploitation et les intérêts d'un brevet. À la lecture de ces lettres, il apparaît que les interprétations des réelles intentions et opinions de Pasteur peuvent aller en faveur d'un désintéressement, d'une ambiguïté ou même d'un double jeu intéressé. Galvez-Behar, dans son article sur les intrications entre science et industrie avec Pasteur en guise de figure principale¹⁸⁸, montre que si l'intéressement et la gratuité de la science de Pasteur peuvent être sujets à interprétation, ce n'est plus le cas passé 1870 lorsque ce dernier s'enrichit considérablement et exploite commercialement deux de ses brevets sur la bière, en 1871 et 1873¹⁸⁹. Ce tournant s'explique principalement, selon l'auteur, par la chute du pouvoir impérial et la perte de certains appuis sociaux. Les brevets et, in fine, la paternité des techniques, apparaissent donc comme étant d'une importance capitale, tant socialement qu'économiquement.

3. Conservation par le froid artificiel

3.1. Développement de la technique.

Définition et principe

Plus qu'une technique unique, il s'agira ici de se pencher sur un principe : la conservation par le froid artificiel. La conservation des aliments dans les pays polaires s'effectuait et s'effectue encore de nos jours de la manière la plus évidente qui soit, à savoir placer les aliments à l'extérieur des habitations ou dans une pièce non-chauffée de celles-ci, qui sert de garde-manger. Dans certains pays de l'hémisphère nord situés plus au sud, le même procédé est

¹⁸⁶ GALVEZ-BEHAR, Gabriel. Louis Pasteur ou l'entreprise scientifique au temps du capitalisme industriel. In : *Annales. Histoire, Sciences sociales*. Cambridge University Press, 2018. p. 647.

¹⁸⁷ *Journal d'agriculture pratique*, 11 juill. 1872, p. 54.

¹⁸⁸ GALVEZ-BEHAR, Gabriel. Louis Pasteur ou l'entreprise scientifique au temps du capitalisme industriel. In : *Annales. Histoire, Sciences sociales*. Cambridge University Press, 2018. p. 627-656.

¹⁸⁹ *Ibid*, p. 649.

appliqué durant l'hiver. Sous l'action du froid et sans que les procédés organiques précis ne soient connus, les aliments sont conservés en bon état.

Au cours du XIX^{ème} siècle en France, l'action du froid va être utilisée afin de rafraîchir, refroidir ou congeler les aliments. Ce froid sera provoqué par diverses techniques artificielles et modernes que nous présenterons. Par conséquent, l'exposition au climat hivernal n'est pas comptabilisée ici puisqu'il s'agit d'un froid naturel.

Pendant tout le siècle, le concept de refroidissement artificiel est flou sémantiquement. L'on parle de congélation mais pas de surgélation ou de réfrigération. Les appareils, eux aussi, ne portent pas encore les noms sous lesquels nous les connaissons aujourd'hui : par exemple machines à glace et machines frigorifiques. Ces dernières permettent, en créant de la glace ou en refroidissant l'air, de conserver les aliments entreposés en contact de l'air ainsi refroidi. Les températures atteintes, bien que mesurées, ne donnent pas lieu à l'emploi de termes spécifiques. De même, les temps d'exposition au froid ne sont pas au centre des préoccupations : comme nous allons le voir, le but était de permettre le transport sur de longues distances. Ainsi, les aliments étaient simplement stockés au froid pendant la durée du trajet.

Le terme « par le froid » est celui utilisé à cette époque, puisque la sémantique autour de ces inventions et de ces états de refroidissement n'était pas encore au point. Des nuances existent toutefois : la distinction entre le froid sec (l'air froid) et le froid humide (contact avec la glace) s'effectue.¹⁹⁰

Voici les différentes descriptions de l'emploi du froid par Charles Tellier en 1872¹⁹¹, inventeur surnommé le père du froid et dont nous présenterons les travaux plus tard. Il distingue la congélation, l'action de la glace et le froid sec. La congélation n'est pas associée à une température précise, mais il semble implicite, pour l'auteur, que celle-ci soit en dessous de zéro. Il s'agit, selon cet auteur, d'un état de « momification »¹⁹², donnant à l'aliment une grande rigidité et un caractère imputrescible. Cette congélation n'est accessible qu'au Canada, en Russie et en Sibérie. Il associe également la congélation et la décongélation à la dégradation rapide des aliments, description d'un principe qui est aujourd'hui commun dans le respect de la chaîne du froid.

¹⁹⁰ TELLIER, Charles. *Conservation de la viande et autres substances alimentaires par le froid et la dessication*. Paris, 1872.

¹⁹¹ *Ibid.*

¹⁹² *Ibid.* p.20

Cette circonstance, c'est que la congélation brise [...] toutes les cellules intérieures, désorganise en un mot la substance animale ou végétale sur laquelle elle agit, et par conséquent la rend très-apte à une décomposition rapide lors du dégel.¹⁹³

De nos jours, la congélation désigne le refroidissement progressif des aliments jusqu'à une température de -18 degrés, puis le maintien de ces derniers à cette température. Le congélateur de tout-à-chacun permet de réaliser cette opération en quelques heures et de maintenir le produit, selon sa nature et sa qualité, plusieurs mois inerte. L'action de la glace désigne pour l'auteur la juxtaposition de blocs de glace avec la nourriture, en contact direct. Il déplore cette technique, qu'il juge imparfaite, au motif que celle-ci humidifie les aliments et en altère ainsi la qualité, la conservation, le goût. Enfin, l'action du froid sec, celle qu'il prône, englobe toutes les techniques de refroidissement des aliments sans exposition au climat et sans contact direct avec de la glace.

La réfrigération telle qu'employée aujourd'hui consiste à abaisser la température d'un contenant donné, comme une chambre froide ou un réfrigérateur, afin de conserver les aliments s'y trouvant. Les températures de ces dispositifs modernes oscillent entre 2 et 4 degrés Celsius. Il est d'ailleurs possible de régler la plupart des appareils de 1 à 6 degrés, selon le type d'aliment que l'on souhaite préférentiellement y stocker. Toutefois, comme le précise Charles Tellier, la réfrigération telle que désirée à cette époque ne s'écarte pas du 0.

L'auteur écrit : « Ce qu'il faut, c'est maintenir à 0°, au plus à — 1°, la température du local dans lequel est emmagasinée la viande.¹⁹⁴ » Cette température, de 2 à 5 degrés plus basse que la nôtre, modifie la conservation puisqu'à 0 l'eau se solidifie pour former de la glace. C'est l'effet escompté : il était désirable de faire geler l'humidité du contenant et la surface des aliments, tout en préservant relativement liquide l'eau à l'intérieur de ceux-ci.

La surgélation industrielle telle que nous la connaissons, quant à elle, n'existe pas et n'est pas possible au XIX^e siècle pour des raisons techniques. La surgélation est un procédé industriel qui consiste à baisser brutalement la température d'un contenant afin de porter les aliments s'y trouvant à -40 degrés. Contrairement à la congélation, le processus est rapide et les aliments

¹⁹³ *Ibid.* p.21

¹⁹⁴ *Ibid.* p.63

ainsi préservés se conservent encore plus longtemps et de façon plus stable que ceux congelés.¹⁹⁵

Genèse des techniques de refroidissement

Depuis le début du XIX^{ème} siècle, l'on sait que durant certains processus d'évaporation, la substance évaporée absorbait la chaleur environnante et donc se refroidissait grandement. En reprenant l'idée de son compatriote Oliver Evans concernant l'utilisation de l'éther, Jacob Perkins, un Américain, est le premier à breveter un système frigorifique à compression de vapeur¹⁹⁶. Il utilise de l'éther éthylique et dépose son brevet en 1834. Cette date est importante puisqu'elle symbolise le premier brevet concernant la réfrigération. En 1851, James Harrison, un australien, construit une machine à glace pouvant produire des quantités phénoménales de glace.

Au XIX^{ème} siècle, le commerce de glace est florissant. Cette dernière est importée en grande quantité des pays froids. Les européens achètent leur glace principalement de Norvège, mais un commerce mondial a bien lieu. Les villes s'adaptent à recevoir de la glace et les vendeurs de blocs de glace passent même dans les villages afin d'en délivrer. Elle est transportée puis stockée dans des boîtes prévues à cet effet. Ces boîtes sont isolées avec différentes matières comme des copeaux de bois, du charbon, du liège ou même des algues. Afin que l'isolant ne soit pas en contact direct avec la glace et se gorge d'eau, des plaques d'étain ou de zinc sont placées à l'intérieur des boîtes afin d'encadrer la glace. Petit à petit, des systèmes de drain voient le jour afin de faire s'écouler l'eau lorsque la glace commençait à fondre. Pouvoir produire de la glace là où on le souhaite, sur tous les continents, est donc un enjeu de taille puisque cela permettrait, selon les coûts de ce procédé, de se passer de l'import de glace et de ses désavantages évidents.¹⁹⁷

James Harrison donc, construit la première machine à glace opérationnelle de grande envergure. En 1854, il produit la première machine à glace commercialisable et dépose en 1855 un

¹⁹⁵ La congélation & ; surgélation - Génie Alimentaire. Génie Alimentaire [en ligne]. 15 août 2010 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://genie-alimentaire.com/spip.php?article11>

¹⁹⁶ HERTZMANN, Peter. The refrigerator revolution. 2016.

¹⁹⁷ *Ibid.*

brevet¹⁹⁸. Le principe de ces machines réside en une alternance de changement d'état. Un compresseur augmente la pression de la vapeur d'éther, dit réfrigérant, qui se condense et devient liquide, produisant de la chaleur. Il s'évapore ensuite en passant dans un évaporateur, procédé qui lui fait absorber la chaleur ambiante et ainsi se refroidir grandement.

Enfin, deux inventeurs français viennent compléter le tableau des « pères du froid » : Ferdinand Carré et Charles Tellier. Ces deux noms inconnus du grand public sont pourtant à l'origine de changements importants dans la conception de machines frigorifiques.

Depuis la fin des années 1840, les frères Carré (Edmond et Ferdinand) se penchent sérieusement sur la réfrigération. En 1850, Edmond Carré, aidé de son frère, met au point la première machine à absorption. Cette dernière fonctionne à l'eau et à l'acide sulfurique, et se trouve être l'un des premiers prototypes des futurs appareils réfrigérants à absorption. En 1859, Ferdinand Carré dépose un brevet sur une machine réfrigérante à absorption d'ammoniaque. Il s'agit du premier réfrigérateur à absorption et Ferdinand Carré en est considéré comme l'inventeur. Cette machine utilise une combinaison d'eau et d'ammoniaque. Il donnera son nom au procédé employé : cycle de Carré¹⁹⁹.

Ce cycle désigne la réfrigération par absorption à deux fluides. Les étapes menant à la réfrigération et les éléments des machines à absorption sont extrêmement similaires à celles à compression, seuls l'absorbant, le « bouilleur » et l'absence de compresseur diffèrent. Le bouilleur, alimenté en chaleur par une source d'énergie externe, permet de séparer l'absorbant du fluide frigorigène. Les hautes et basses pressions sont obtenues par un compresseur pour les machines à compression tandis qu'elles sont obtenues par l'absorption (basse pression) et le bouilleur (haute pression) dans les machines à absorption. Ici, l'eau est donc séparée de l'ammoniaque. Un tel procédé rend l'installation silencieuse et ne nécessite qu'une source de chaleur externe pour fonctionner, à l'inverse des machines à compression qui nécessitent de l'électricité. De nos jours, ces deux types de moyens de réfrigération sont toujours utilisés pour des usages qui diffèrent²⁰⁰.

¹⁹⁸ Victoria Government Gazette – Online Archive – 1855, p3271. Victoria Government Gazette – Online Archive 1836–1997 [en ligne]. [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : https://gazette.slv.vic.gov.au/view.cgi?year=1855&class=general&page_num=3271&state=V&classNum=G127&id=

¹⁹⁹ RAPIN, Pierre, JACQUARD, Patrick, et DESMONS, Jean. *Technologie des installations frigorifiques*. Dunod, 2004.

²⁰⁰ Machine frigorifique à absorption, le principe. ABC CLIM [en ligne]. [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : https://www.abcclim.net/absorption.html#:~:text=C'est%20le%20français%20Ferdinand,et%20à%20désorber*%20une%20vapeur.

Enfin, Charles Tellier. Depuis longtemps, l'inventeur travaille sur la conservation des aliments. En 1872 il publie un traité intitulé « Conservation de la viande et autres substances alimentaires par le froid ou la dessiccation »²⁰¹. En introduction il y expose les différentes techniques de conservations alimentaires connues à cette époque et présente leurs avantages, inconvénients, et les solutions tierces à envisager. La suite de son traité est d'une importance capitale puisque non seulement il y décrit la construction de chambres froides pour les particuliers et les industries en utilisant de la glace, mais il y décrit également le transport maritime de la viande. Cet élément est primordial puisque Charles Tellier est le premier, en 1876, à faire voguer un bateau réfrigéré contenant de la viande pendant 3 mois. Ce fait d'armes, en quelque sorte, fut ce qui lui valut la reconnaissance et une célébrité notable²⁰². Inventeur aux multiples casquettes, il se penche également depuis toujours sur l'ammoniaque, substance qui le fascine. Ses différents travaux sur celui-ci et sur l'éther méthylique (et non pas l'éther éthylique, précédemment utilisé par Perkins au début du siècle) permettent d'améliorer les systèmes de refroidissements et de perfectionner les ancêtres des chambres froides modernes. Plus que pour la conservation du particulier, les travaux de Tellier visent essentiellement l'industrie : grands voyages, grands navires, grands locaux et grands contenants²⁰³.

Ainsi les techniques de refroidissement au XIX^{ème} siècle utilisent différents circuits, différents gaz et différents principes. L'utilisation de la glace est majoritaire au début du siècle puis se raréfie au profit de circuits d'air réfrigéré, procédés dit « à l'air sec ».

3.2. Application, utilité, débats.

Idées d'utilisations, premiers usages quotidiens et navire Frigorifique

Les utilisations des machines à glaces et des machines réfrigérantes sont nombreuses, bien que certaines idées sont abandonnées et ne trouvent pas de successeurs modernes. En 1869 par exemple, une note de « Dr. Paul » est mentionnée dans « The British Medical Journal »²⁰⁴. Ce dernier y fait l'apologie de la réfrigération artificielle et indique ses grands avantages,

²⁰¹ TELLIER, Charles. *Conservation de la viande et autres substances alimentaires par le froid et la dessiccation*. Paris, 1872.

²⁰² GROVES, James. Congelation, refrigeration and the Society. *RSA Journal*, 1994, vol. 142, no 5450, p. 64-66.

²⁰³ TELLIER, Charles. *Le frigorifique : histoire d'une invention moderne*. Librairie Ch. Delgrave, 1910.

²⁰⁴ "The Preservation Of Food By Artificial Refrigeration." *The British Medical Journal*, 1869, vol. 1, no. 432, p. 337.

notamment pour la conservation des denrées carnées ou au sein de l'industrie de la bière. Toutefois, deux éléments nouveaux distinguent cette note.

La première est la justification donnée afin de vanter les avantages du froid. Plutôt que d'utiliser un argument positif, comme ce fut le cas dans les traités concernant le froid, en annonçant ce que le développement de la réfrigération permettrait de faire, il utilise une logique inverse. Cette note se trouve être l'une des premières à parler de gaspillage : il faut utiliser le froid artificiel car cela permettrait d'éviter de détruire des quantités phénoménales de nourriture, faute d'acheteurs. L'auteur prend en compte le fonctionnement du marché économique en indiquant que l'offre et la demande ne sont pas toujours en adéquation, ce qui engendre parfois de grandes pertes car la nourriture invendue ne peut se conserver. Aussi, il n'est pas rentable de transporter la nourriture si cette dernière n'est pas achetée en grande quantité, puisqu'il faut compter sur les coûts de transport : elle est alors détruite.

Le second élément semble plus anodin à notre époque mais l'idée proposée était originale. L'auteur propose l'utilisation d'air réfrigéré dans les habitations, les hôpitaux et les bateaux. Le Dr. Paul venait de décrire notre climatisation à l'air conditionné moderne.

Un autre usage de la glace est suggéré en 1870 par Michel Chevalier. Dans la « Revue des Deux Mondes »²⁰⁵, il traite longuement des armées et de technologie. Il souhaite voir se développer le lien entre la science et l'armée et illustre son propos, aussi surprenant que cela puisse l'être, avec l'utilisation de la glace.

Dans les opérations vives de la chirurgie, la glace et les fomentations d'eau glacée ont une remarquable puissance préventive contre les accidents qui seraient funestes presque toujours. De plus boire frais est l'un des plus heureux soulagemens qu'il soit possible d'offrir à un blessé qui a perdu de son sang, et c'est un calmant qui agit sur son état général.

Le verre d'eau bien fraîche est une « manne céleste » et les mérites de la machine de Ferdinand Carré sont vantés. Des applications très concrètes et novatrices sont également proposées, telles que l'installation desdites machines dans les hôpitaux, les bateaux ou les ambulances, ou bien le nombre de kilos de glace nécessaire pour une blessure grave.

Les contemporains des inventions réfrigérantes sont inventifs quant aux multiples applications de la glace, comme en témoignent ces deux extraits de journaux. Il est particulièrement intéressant de constater l'expansion concrète du principe de réfrigération. D'abord

²⁰⁵ CHEVALIER, Michel. Des services de santé d'une armée en campagne. *Revue des Deux Mondes (1829-1971)*, 1870, vol. 88, no 3, p. 686-711.

conceptualisée sans but pratique précis par le médecin et chimiste anglais William Cullen en 1756, qui fit se former de la glace par évaporation de l'eau, sous vide, sur un récipient contenant de l'éther ; elle est enrichie par les principes de la thermodynamique tels que théorisés par Sadi Carnot en 1824 dans son unique ouvrage ; enfin, elle est reprise par les inventeurs dont les noms ont été présentés plus tôt, c'est-à-dire par des scientifiques désireux de créer artificiellement du froid afin de conserver les aliments. Les inventeurs se penchent donc sur l'amélioration des technologies de réfrigération, tout en ayant à l'esprit l'idée de préservation de viande, de poisson. Ainsi il est surprenant de retrouver si vite le principe de réfrigération pour soigner les blessés de guerre ou pour rafraîchir l'air des habitations des climats tropicaux, étant donné que l'usage initial diffère grandement.

Le premier usage industriel et quotidien des machines à glace se fait conjointement avec l'industrie de la bière²⁰⁶. Avant cela, résituons l'état des choses. Initialement, les procédés d'usage de la glace en brasserie sont déjà connus. Cette dernière, utilisée notamment dans les pays du Nord et importée, comme nous l'avons dit, principalement de Norvège, était utilisée de deux façons. La première consiste en un refroidissement des caves de conservation par l'air. Les énormes blocs de glace sont entreposés le long d'une des extrémités de la cave et refroidissait l'air qui s'y trouve. Malheureusement, la réfrigération n'est pas homogène et selon les saisons, la fonte de la glace et les dispositions de celle-ci rendent cette technique laborieuse. La seconde manière de réfrigérer les caves de conservation consiste à mettre la glace dans des plongeurs métalliques, grands vases que l'on plonge, comme leur nom l'indique, dans les cuves de bière²⁰⁷.

En 1873, dans l'un de ses volumes d'une série d'ouvrages se voulant encyclopédiques, Louis Figuier détaille le fonctionnement de la production de bière industrielle²⁰⁸. Il y décrit les matières premières, les machines, la conservation des bières, les procédés de fabrication et ainsi de suite. Au sein de ces explications précises se trouve l'un des éléments ayant véritablement changé l'industrie de la bière : la démocratisation de l'utilisation des machines réfrigérantes pour le refroidissement du moût avant la fermentation. En effet, cette dernière est utilisée par les brasseurs afin de faire baisser la température de la bière. La bière, chaude, doit refroidir afin d'entamer sa fermentation. « En effet, la bière, en sortant du bac, est encore très chaude. Sa

²⁰⁶ GLATRE, Éric. *Histoire(s) de la gastronomie : 20 épisodes qui révolutionnèrent la cuisine française*. Édition du Félin, 2022

²⁰⁷ FIGUIER, Louis. *Les merveilles de l'industrie : Ou, Description des principales industries modernes*. Paris : Furne, Jouvet, 1873.

²⁰⁸ Ibid.

température est de $+ 70^{\circ}$ à $+ 80^{\circ}$. Il faut donc la refroidir jusqu'à $+ 15^{\circ}$, température à laquelle doit s'établir la fermentation.²⁰⁹ » Ce refroidissement s'effectue traditionnellement dans des bacs peu profonds, de 25 centimètres de profondeur, exposés à l'air libre. Le moût refroidit avec peine et cette progression lente peut corrompre la bonne conduite des opérations. Le liquide est en contact prolongé avec l'air de la brasserie, ce dernier n'étant pas exempt de particules organiques, de germes pouvant altérer la qualité de la bière dans des étapes ultérieures. L'usage de machines réfrigérantes est donc de mise afin d'obtenir un moût frais en moins de temps. « Des appareils réfrigérants existent dans chaque brasserie, et il serait impossible d'énumérer tous les systèmes qui ont été imaginés.²¹⁰ » Bien que les dispositifs détaillés ensuite par l'auteur soient nombreux et différents les uns des autres, voici l'illustration donnée du réfrigérant à eau de la brasserie Fanta²¹¹.

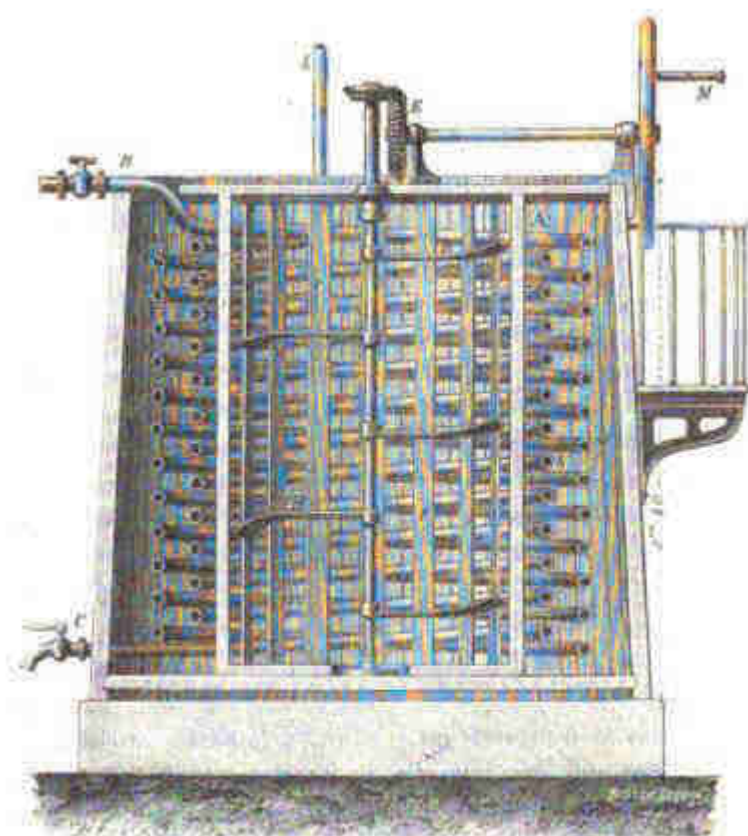


Fig. 207. — Réfrigérant à eau de la brasserie Fanta

²⁰⁹ Ibid. p.350

²¹⁰ Ibid. p.351

²¹¹ Ibid, p. 353.

Le système qu'il utilise était fréquent parmi les machines réfrigérantes en brasserie : il consiste en un contenant qui abritait des serpentins métalliques. Le moût chaud circule dans ces tubes qui sont plongés dans le contenant remplis d'eau. Cette eau est constamment refroidie, justement, grâce à la glace. Entre les années 1870 et la fin du siècle, de nombreuses machines voient le jour, reprenant le même principe : des serpentins contiennent le liquide réfrigérant, d'autres de la bière, et les deux sont plongés dans de l'eau qui sert à effectuer le transfert de chaleur. Les liquides dits réfrigérants utilisés dans ces machines (acide sulfurique, ammoniaque, différents éthers, etc.) sont variés mais le principe de serpentins plongés dans la bière reste majoritaire et les installations se ressemblent. Pour le refroidissement des caves, les mêmes machines sont employées et faisaient passer de plus larges tuyaux au plafond des caves de conservation. Ces tuyaux, glacés par le liquide réfrigérant s'évaporant à l'intérieur, réfrigéraient l'air ambiant. Cet air refroidi, étant plus dense, descend ensuite vers le sol de la cave. Placer les tuyaux en hauteur est ainsi plus pratique du point de vue de l'installation, la machine se situant immédiatement au-dessus de la cave, mais également du point de vue de la ventilation. Le principe physique faisant redescendre l'air froid entraîne un brassage de l'air de la cave et une bonne uniformité du refroidissement. Pouvoir utiliser des machines réfrigérantes afin de refroidir la bière est donc un atout de taille, tant dans la fermentation que dans sa conservation en cave.

La popularisation de ces techniques se fait grâce à Ferdinand Carré. L'inventeur s'allie, immédiatement après son brevet, aux brasseries Tourtel et Velten, Velten étant située à Marseille et souffrant de la chaleur, même l'hiver. La collaboration est un succès puisque désormais la fermentation basse (avec donc un moût refroidi rapidement) est accessible peu importe la localisation de la brasserie. Carré commercialise sa machine et elle rencontre un immense succès en Europe et aux USA²¹². En 1860, on compte plus de 600 brasseries équipées.²¹³

Le second usage révolutionnaire des machines à refroidissement se fait dans le domaine du transport des denrées alimentaires. Si leur popularisation dans l'industrie de la bière se fait grâce au premier français présenté, cette fois-ci il sera question du second.

²¹² WOOLRICH, Willis et Charles CLARK. Refrigeration. Texas State Historical Association [en ligne]. 3 mai 2019 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/refrigeration>

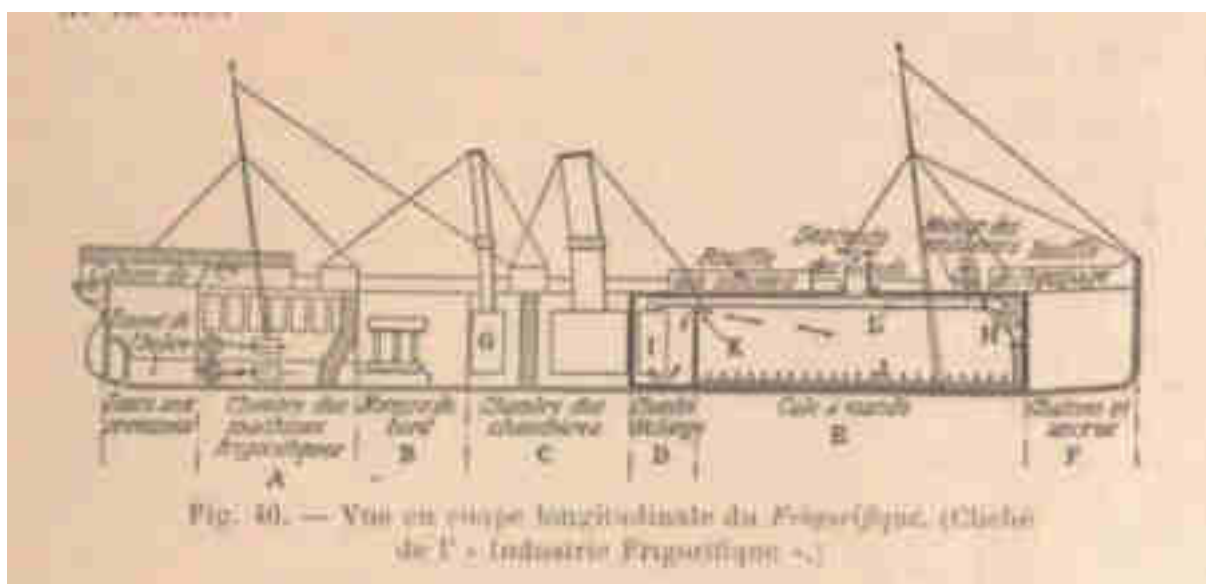
²¹³ Carré Ferdinand & ; Edmond Ingénieurs | L'encyclopédie Picarde. TRACES DE FRANCE [en ligne]. 12 mai 2018 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://tracesdefrance.fr/2018/05/12/carre-ferdinand-edmond-ingenieurs/>

Charles Tellier conçoit un bateau réfrigéré qui, en 1876, achemine de la viande de Rouen à Buenos Aires. Pour réaliser ce qui en son temps est considéré comme un exploit majeur, il est nécessaire de s'attarder sur les procédés mis en œuvre par l'inventeur et sur ce que cette traversée symbolise. Tout d'abord, il faut acheter un bateau capable de réaliser la traversée et d'être aménagé de telle sorte qu'il puisse contenir l'installation frigorifique et la cargaison de viande. Le choix de Tellier se porte sur un navire nommé l'*Éboé*, qui assurait un service postal en Afrique et dont il avait pris le nom d'une rivière. Le bateau est francisé : *Le Frigorifique*. Le bateau est à vapeur, possède trois mâts et mesure 63 mètres de long. Il faut ensuite dix mois d'aménagements et de préparations. Les trois machines réfrigérantes utilisées fonctionnent à l'éther méthylique, composé chimique tout aussi toxique que l'ammoniaque, vers lequel Tellier s'est tourné depuis quelques années. L'isolation de la cale à viande est un élément d'une importance capitale : l'eau de l'hémisphère sud et des rivières sud-américaines est chaude ; sans oublier le soleil de plomb qui illumine en permanence le pont du navire, ce qui, évidemment, réchauffe l'intérieur de la cale. Bien que ce matériau est relativement peu employé et méconnu pour cet usage, Tellier utilise du liège afin d'isoler la cale destinée à recevoir la viande. Il se trouve vite en manque de liège et utilise de la paille hachée en copeaux d'un centimètre pour compléter les quantités manquantes. Ces isolants sont maintenus par des membrures très fines en bois de sapin et du papier ciré.

Il est important de détailler ces aménagements car le succès de l'opération ne dépend pas uniquement du bon fonctionnement des machines frigorifiques : il s'agit d'une multitude de facteurs, nouveaux pour l'époque, auxquels il faut s'adapter. La conservation de la viande emmagasinée est donc tout autant assurée par l'usage des machines frigorifiques que par le bon isolement, l'installation judicieuse des tuyaux et des machines, la prise en compte des conditions maritimes et météorologiques, et ainsi de suite.

Le liquide froid des machines frigorifiques est acheminé jusqu'à une antichambre collée à la cale à viande. Un ingénieux système d'aération composé de puissants ventilateurs et de tôle percée permet de brasser l'air de la cale, d'évacuer l'air plus chaud au plafond et d'entretenir le climat le plus sec possible, toujours à une température de zéro degré. Afin de mieux visualiser l'installation qui peut sembler chaotique, surtout installée dans un navire, voici l'illustration qu'en donne lui-même l'inventeur dans son ouvrage « Histoire d'une invention moderne, le Frigorifique »²¹⁴ paru en 1910.

²¹⁴ *Ibid.*



215

Le 23 décembre 1876, après 105 jours en mer, Le Frigorifique arrive à Buenos Aires. La viande, parfaitement conservée, fait le bonheur de ceux qui la goûtent et de nombreux articles dans les journaux locaux font l'éloge de l'inventeur, de la traversée, de l'avancée faramineuse qu'elle représente pour le monde.²¹⁶

Les inventeurs en froid

Nous avons présenté plus tôt Ferdinand Carré comme étant l'inventeur de la machine réfrigérante à absorption d'ammoniaque. En effet, on peut lire çà et là que Ferdinand Carré fabriqua cette première machine à absorption d'ammoniaque liquéfié en 1859. Or nous avons sciemment reproduit cette erreur afin d'introduire le sujet de la présente rubrique. En examinant diverses sources, que cela soit dans des publications modernes, sur des blogs traitant de la réfrigération ou bien même dans les pages Wikipédia et dans des articles de journaux, nous pouvons nous rendre compte que bien souvent les informations ne coïncident pas. D'une source à l'autre les dates de création de la première machine réfrigérante à absorption d'ammoniaque peuvent varier : certains l'annoncent en 1858, d'autres en 1859, d'autres encore en 1857²¹⁷. Aussi les informations sont parfois simplement floues et l'on ne sait qui a inventé quoi. Dans de

²¹⁵ TELLIER, Charles. *Le frigorifique : histoire d'une invention moderne*. Librairie Ch. Delgrave, 1910.

²¹⁶ *Ibid.* p.305-317.

²¹⁷ BRILEY, George C. A history of refrigeration. *Ashrae Journal*, 2004, vol. 46, p. S31-S34.

Ne mentionnent, par exemple, que Ferdinand Carré comme inventeur en lien avec l'ammoniaque.

nombreux articles, Charles Tellier n'est même pas mentionné pour ses travaux réalisés sur le froid, et lorsqu'il l'est c'est uniquement pour parler de son navire Le Frigorifique²¹⁸.

En 1910, pourtant, paraît un traité écrit par Charles Tellier lui-même. Ce traité intitulé « Histoire d'une invention moderne, Le Frigorifique », fait état de toutes les difficultés rencontrées par l'inventeur à partir des années 1850 jusqu'au moment où il écrit son livre. Il y relate, essentiellement, la traversée et les préparations relatives à son navire. Dans les deux premiers chapitres de cet ouvrage, Charles Tellier, de sa plume particulière, nous raconte très précisément ces intérêts et ces expériences lui ayant permis dès 1857 de liquéfier de l'ammoniac, ce qui représente une première mondiale, mais également de le réabsorber afin de créer de la glace. Dès la fin de ces expérimentations il entreprend avec la maison Cail de créer une machine industrielle reprenant ce principe d'absorption de l'ammoniac liquéfié. Associé au célèbre chocolatier Justin Meunier, ce dernier lui passe également commande et le soutient financièrement. En 1860, il décida de faire breveter ce système.

Il apprit pourtant, quelques mois après que Ferdinand Carré, qu'il ne connaissait pas, avait déposé une note à l'Académie des sciences portant sur le même sujet. En 1859 effectivement, c'est-à-dire un an avant le dépôt du brevet de Charles Tellier, Carré a déposé un brevet portant sur une machine frigorifique à éther sulfurique. Tellier précise bien qu'il s'agit d'une réédition améliorée du principe de la machine de James Harrison, le célèbre inventeur australien. Et si le sujet peut sembler n'avoir aucun lien avec l'ammoniaque liquéfié, c'est qu'en effet il n'y en a aucun. Carré soumet alors, de façon répétitive, des additions à son brevet auprès de l'Académie des sciences. Les 7 premières additions portent sur ladite machine pour laquelle il avait déposé un brevet. La 8e édition, en revanche, paraît plusieurs mois après le dépôt du brevet de Charles Tellier en 1860, et porte sur la liquéfaction de l'ammoniaque. Charles Tellier voulut faire valoir son droit de priorité et l'affaire se régla devant les tribunaux. L'inventeur était malheureusement loin d'être riche et son avocat ne vint pas. Malgré l'appel, qui allégea les charges qui pesaient contre lui et malgré le fait que la Cour le reconnaisse comme étant le véritable inventeur puisqu'il n'aurait pu contrefaire une machine qui n'existait pas encore, la Cour, étrangère aux machines scientifiques dont il est question, rattacha la propriété de cette machine à la machine à éther sulfurique de Carré. Ainsi, Tellier fut dépossédé de son invention et de ses droits, bien qu'il en fût l'inventeur, et Carré se vit rattacher à son brevet les droits et la propriété de la

²¹⁸ SARI, Osmann et BALLI, Mohamed. From conventional to magnetic refrigerator technology. *International journal of refrigeration*, 2014, vol. 37, p. 8-15.

machine à absorption d'ammoniaque qu'il n'avait pourtant pas inventé. C'est en vertu de ce que l'on pourrait appeler une erreur judiciaire et de ce qui semble apparaître comme de la malhonnêteté de la part de Carré, que l'on attribue aujourd'hui l'invention de la machine réfrigérante à absorption d'ammoniaque liquéfié à ce dernier. Plusieurs années plus tard, juste avant l'exposition universelle, Tellier fut contraint par la justice de choisir entre payer une amende avec de l'argent qu'il ne possédait pas ou exercer 9 mois de prison à Clichy. Il choisit la prison.²¹⁹.

Quelques rares articles retracent la faute subie par Tellier²²⁰, mais ceux-ci restent minoritaires. Les brevets sont éminemment importants, tant pour le prestige que pour la postérité. L'industrie étant inéluctablement liée aux inventeurs, les intérêts financiers sont énormes et la paternité d'une invention à succès peut décider de la carrière d'un homme.

²¹⁹ TELLIER, Charles. *Le frigorifique : histoire d'une invention moderne*. Librairie Ch. Delgrave, 1910.
ERZILBENGOA, Eline. L'histoire du dimanche - Charles Tellier, "le père du froid", inventeur malchanceux de l'ancêtre du réfrigérateur. France 3 Hauts-de-France [en ligne]. 21 mai 2023 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/somme/amiens/l-histoire-du-dimanche-charles-tellier-le-pere-du-froid-inventeur-malchanceux-de-l-ancetre-du-refrigerateur-2771766.html>

²²⁰ *Ibid.*

Conclusion

En conclusion, le développement des moyens de conservation alimentaire en France au XIX^{ème} siècle s'ancre dans un contexte socio-économico-industriel avec lequel il entretient une relation d'interdépendance, ce dernier faisant émerger puis se nourrissant des nouvelles techniques de conservation.

Au début du siècle, nous l'avons vu, l'écrasante majorité de la population est rurale et vit du travail de la terre. L'alimentation des familles se compose alors essentiellement de pain, fabriqué à partir de la farine obtenue par la mouture des grains des céréales cultivées. Le pain est l'aliment roi, le blé la céréale de prédilection, et ce n'est qu'avec l'augmentation progressive de la culture de la pomme de terre, de la betterave sucrière, du maïs, que la paysannerie française au début du XIX^{ème} siècle diversifie son alimentation. Les techniques de conservation sont cohérentes avec l'alimentation en vigueur. La conservation de la viande, aliment rare et cher, se décline en une multitude de techniques, adaptées à toutes les bourses. La conservation des céréales est quant à elle primordiale puisqu'elle détermine la survie de ceux qui les cultivent, bien qu'elle soit peut décrite dans les traités de l'époque. Cela s'explique par le caractère historique de la conservation des céréales dans les greniers et la bonne maîtrise de ce stockage. Pour le maïs et la pomme de terre, malgré le fait qu'elles soient, comme les céréales, les cultures principales de certains départements, les techniques de conservation de ces deux plantes sont longuement décrites. Cela est très probablement dû à la nouveauté de ces cultures. Le maïs tout comme la pomme de terre ont été introduits bien avant le XIX^{ème} siècle, mais c'est notamment grâce au travail de publicité et de popularisation d'Antoine Parmentier que la culture de ces deux plantes en France se développa. Dès lors, les traités dissertent plus abondamment sur la conservation de ces deux plantes, relativement nouvelles pour les paysans français. Les autres légumes ne subissent pas le même traitement : considérés comme peu nourrissants et utilisés principalement dans les soupes et bouillons, leurs techniques de conservation sont souvent sommaires et les pertes des cultures dues à la moisissure sont nombreuses. Dans ce contexte alimentaire et économique, on comprend également la difficulté d'implantation de la conserve appertisée. Le monde rural, concentré sur sa propre subsistance, ne peut se permettre d'acheter ces boîtes étranges et nouvelles à un prix élevé.

L'augmentation des rendements due à la révolution de la mécanisation modifie doucement les pratiques, tant alimentaires qu'agricoles et commerciales. Les famines disparaissent définitivement en France et les disettes se font plus rares. Les deux dernières grandes disettes sont celles de 1812-1813 et 1816-1817. Les crises suivantes, au cours du siècle, n'auront qu'un

faible impact sur la mortalité et la malnutrition. Les revenus agricoles augmentent progressivement et, bien que l'état de la paysannerie à la fin du siècle soit décrit par certains auteurs comme étant « misérable », la situation rurale a drastiquement changé. L'écart flagrant entre l'alimentation au sein des villes et l'alimentation à la campagne existe toujours, mais toutes deux accroissent leur consommation de viande et de poisson.

À partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, l'avènement des transports sur de longues distances, tant par voie terrestre que par voie maritime, permet d'acheminer en peu de temps une quantité conséquente de denrées alimentaires. Un double effet touche alors l'emploi des techniques de conservation alimentaire. Le premier est un recul de l'utilisation de ces pratiques. La viande pouvant désormais voyager de région en région en quelques dizaines d'heures, les procédés ancestraux de transformation de la viande afin d'en assurer la conservation n'étaient pas effectués. La viande restait fraîche pendant le trajet et se vend donc telle quelle. À cette époque en France, les produits frais sont toujours privilégiés aux produits transformés afin de les conserver : la fraîcheur assure un aliment sain d'une part, et permet une utilisation plus versatile du produit d'autre part. L'autre effet est opposé au premier : il consiste en un besoin impératif de moyens de conservation de la viande, qui soit à la fois adapté aux grandes quantités et aux longs voyages en mer. Parallèlement, depuis les années 1830 à l'international et plus particulièrement depuis les années 1850 en France, des inventeurs développent des machines dites frigorifiques, appareils permettant de refroidir l'air ambiant et de produire de la glace. Les progrès de la machine à vapeur et l'installation de machines frigorifiques à bord des navires permettent d'acheminer des tonnes de viandes inaltérées grâce au froid. Cette prouesse technique s'accompagne d'une augmentation des flux de denrées alimentaires : le commerce extérieur se développe et différents accords commerciaux, notamment entre la France et l'Angleterre, voient le jour afin de favoriser le libre-échange à partir des années 1860. À cette même époque, les exportations de conserves battent leur plein et une quantité non-négligeable de boîtes sont envoyées aux colonies françaises. La conserve, si elle ne trouve que peu d'acheteurs en France hormis les armées et les aristocrates friands de sardines à l'huile, devient l'aliment phare du colon.

Toujours dans cette seconde moitié de siècle, deux boissons se distinguent du fait de l'importance qu'elles ont – financièrement et traditionnellement – pour la France, pour les techniques de conservation et pour les producteurs. Il s'agit du vin et de la bière. La France, grande consommatrice et productrice de vin, subit des années 1870 jusqu'en 1895 une attaque

de phylloxéra, un parasite de la vigne qui fait ravage. Ce fléau viticole, couplé aux maladies et atteintes traditionnelles du vin, inquiètent la production. Une épée de Damoclès pèse au-dessus d'une branche importante de l'économie, ce qui pousse l'Empereur à demander de l'aide à Pasteur qui met au point une technique de chauffage des vins pour y remédier. Parallèlement, l'industrie de la bière est en plein essor grâce à la généralisation de l'utilisation de la fermentation basse, fermentation rendue possible sous tous les climats avec l'aide des machines frigorifiques. Les régions brassicoles exportent toujours plus de bière en direction de la capitale et Pasteur modernise les processus de production en appliquant à la bière la pasteurisation initialement inventée pour le vin. Les objectifs industriels, alimentaires, et scientifiques fusionnent, formant les bases de l'industrie agro-alimentaire moderne.

L'histoire des moyens de conservation alimentaire au XIX^{ème} siècle dévoile également une césure nette entre Appert d'un côté et Pasteur, Tellier et Carré de l'autre. Si l'un a élaboré presque seul l'appertisation au prix de milliers d'essais, les autres ont pu bénéficier du vent de l'ère industrielle qui soufflait dans les voiles de leurs inventions. Les nombreux contacts industriels et universitaires de ces scientifiques et ingénieurs ont su donner matière à débats, à compétition et à moyens financiers afin de donner naissance aux techniques telles que nous les connaissons.

De nos jours, les enjeux autour de la conservation alimentaire sont toujours aussi vifs en France, bien que la nécessité pour sa propre subsistance n'en soit plus la cause. Le premier point de réflexion porte sur les emballages. Les emballages n'ont pas qu'une simple fonction de protection physique des denrées alimentaires : ils jouent souvent un rôle dans l'augmentation de la durée de conservation de l'aliment, ils permettent un stockage standardisé pour les producteurs, les vendeurs et les consommateurs, et ils représentent un support idéal à la personnalisation et au « marketing » pour distinguer les marques et augmenter les ventes. De la viande sous vide aux biscuits en sachets dans des boîtes, les emballages sont partout. Souvent réalisés en plastique pour ses propriétés avantageuses, les déchets plastiques issus de la consommation d'aliments emballés posent des problèmes de recyclage et de pollution. Les aliments possédant de nombreuses couches de matières qui ne sont pas directement liées à l'attractivité ou à la conservation du produit, tels que les yaourts ou l'ensemble de l'épicerie sucrée, sont caractéristiques de ce suremballage, aujourd'hui décrié pour son impact environnemental et son caractère superflu.

Le second point de réflexion porte sur l'usage de conservateurs chimiques. Utilisés dans une quantité phénoménale d'aliments et de préparations transformées, cette catégorie d'additifs alimentaires a pour objectif de prolonger, comme leur nom l'indique, la durée de conservation d'un aliment. En Europe, ils sont numérotés de E200 à E321. Le « E » signifie Europe et le numéro à la suite permet d'identifier la substance. Certains conservateurs sont d'origine naturelle et subissent peu de transformations, comme l'E241 qui est de la résine de gaïac ou l'acide ascorbique (E300) qui contient de la vitamine C. D'autres sont synthétisés ou subissent de nombreuses opérations chimiques avant d'être employés. Cette variété de substances très différentes les unes des autres et la difficulté à associer un numéro avec une substance connue rendent les conservateurs opaques pour le grand public. La toxicité avérée de certains conservateurs et supposée pour d'autres est cependant le point de rupture entre les consommateurs et les conservateurs. Les produits « sans conservateurs » se multiplient²²¹ et sont, pour les consommateurs, un moyen de mieux connaître et maîtriser la composition des produits qu'ils achètent et ingèrent. La commercialisation de produits sans nitrites, par exemple, augmente drastiquement : ce conservateur présent essentiellement dans les viandes et charcuteries étant considéré comme dangereux.

En définitive, l'actualité du contexte alimentaire, environnemental et social fait émerger certains courants de consommation, comme le bio ou, en lien avec la conservation alimentaire, le « zéro déchets », le « sans conservateurs » et le retour à une consommation de produits frais de saison²²². Après la progression fulgurante des moyens de conservation au XIX^{ème} siècle pour répondre aux besoins de subsistance, de praticité et industriels, les Français au XXI^{ème} siècle effectuent un revers progressif et diminuent volontairement la durée de conservation de certains produits en se privant des conservateurs chimiques pourtant disponibles. Les préoccupations pour la santé et l'environnement ont pris le pas, pour une partie de la population, sur les considérations pratiques et la surconservation. Ces intérêts se traduisent en questionnements pour les années à venir. Quels matériaux semblent prometteurs pour révolutionner l'industrie de l'emballage alimentaire ? Comment concilier de nouvelles normes sanitaires et environnementales des moyens de conservation avec l'économie alimentaire et le pouvoir d'achat des français ? Dans ce contexte sociétal priorisant de plus en plus la santé des individus et le respect de l'environnement, trouver des solutions pratiques et exploitables à

²²¹ LAPORTE, Marie-Eve. Distinguer les risques sanitaire et nutritionnel perçus pour améliorer les comportements alimentaires. *Décision Marketing*, 2019, no 4, p. 63.

²²² *Ibid.*

grande échelle est un enjeu de taille. Si elle souhaite relever les défis que lui pose l'époque, la conservation alimentaire devra, comme au XIX^{ème} siècle, se réinventer.

Bibliographie

ANDRÉ, Grelon. Les universités et la formation des ingénieurs en France (1870-1914). *Formation et emploi*, 1989, no 27-28, p. 72-78.

APPERT, Nicolas. *L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales...* Patris et cie, 1810.

ARTE. *La boîte de conserve : conserver et survivre | Faire l'histoire* | ARTE [vidéo]. YouTube. 26 juin 2022. Disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=61F_Jwweyck

AUBIN, David. Congress Mania in Brussels, 1846–1856: Soft Power, Transnational Experts, and Diplomatic Practices. *Historical Studies in the Natural Sciences*, 2020, vol. 50, no 4, p. 342.

BÉCUWE, Stéphane, BLANCHETON, Bertrand, et MAVEYRAUD, Samuel. Les qualités des exportations françaises de vins durant la première mondialisation. *Vers le haut de gamme made in France*, 2021.

BILLON, F., et al. *Conserves alimentaires*. Paris, 1899.

BONHOMME-COLIN, Jules. *Notice sur les conserves alimentaires*, Nantes, Merson, 1843.

BOUDON, Jacques-Olivier Chapitre. 2. Le monde rural sous l'Empire. *La France et l'Europe de Napoléon*, p. 97.

BOULET, Michel. Évolution de l'agriculture française 1789 – 1848. *L'école des paysans* [en ligne]. 20 février 2020. Disponible sur : <https://ecoledespayans.over-blog.com/2020/02/evolution-de-l-agriculture-francaise-1789-1848.html>

BRANDA, Pierre. 1812, l'année de tous les défis. *Revue du Souvenir Napoléonien*. 2012, (492), p28-29.

BRILEY, George C. A history of refrigeration. *Ashrae Journal*, 2004, vol. 46, p. S31-S34.

BRIOIST, Pascal et FICHOU, Jean-Christophe. La sardine à l'huile ou le premier aliment industriel. Nicolas Appert et Joseph Colin : une filiation douteuse. *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest. Anjou. Maine. Poitou-Charente. Touraine*, 2012, no 119-4, p. 71.

BRUEGEL, Martin. « Un sacrifice de plus à demander au soldat »: l'armée et l'introduction de la boîte de conserve dans l'alimentation française, 1872-1920. *Revue historique*, 1995, vol. 294, no Fasc. 2 (596, p. 267.

BRUEGEL, Martin. Du temps annuel au temps quotidien : la conserve appertisée à la conquête du marché, 1810-1920. *Revue d'histoire moderne et contemporaine* (1954-), 1997, p. 50.

CARRIÈRE, Bruno. Aux origines des transports frigorifiques par rail en France. *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 143-178.

CARNINO, Guillaume. Louis Pasteur. La science pure au service de l'industrie. *Le Mouvement Social*. 2014, **248**(3), 9.

Carré Ferdinand & ; Edmond Ingénieurs | L'encyclopédie Picarde. TRACES DE FRANCE [en ligne]. 12 mai 2018 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://tracesdefrance.fr/2018/05/12/carre-ferdinand-edmond-ingenieurs/>

CAYOT, Philippe. Chapitre 12. L'apport sociétal de la pasteurisation des aliments face à son coût énergétique. 2015, p.3.

CHABERT, Alexandre et LABROUSSE, Ernest. Essai sur les mouvements des prix et des revenus en France de 1798 à 1820. (*No Title*), 1945.

CHASSAIGNE, Philippe. *La Grande-Bretagne et le monde de 1815 à nos jours*, Armand Colin, 2009, p. 33.

CHEVALIER, Michel. Des services de santé d'une armée en campagne. *Revue des Deux Mondes (1829-1971)*, 1870, vol. 88, no 3, p. 686-711.

CHEVALLIER, Alphonse. *Recherches chronologiques sur les moyens appliqués à la conservation des substances alimentaires de nature animale et de nature végétale*. Paris, 1858.

CHILLET, Pascal. *La Pasteurisation*. Canopé - CRDP de Bordeaux, 2011, p. 10.

CORTHAY, Auguste. *La Conserve alimentaire. Traité pratique de fabrication*. Pris : Dentu, 1891.

DE BAECQUE, Antoine. *La France gastronome : comment le restaurant est entré dans notre histoire*. Éditions Payot, 2019.

DEBRÉ, Patrice. *Louis Pasteur*. 1994.

Découvrez l'histoire de la pasteurisation de la bière qui a mené à la bière pasteurisée d'aujourd'hui et découvrez le rôle de Pasteur et de Napoléon - Beertime. *Beertime* [en ligne]. [consulté le 23 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.beertime.fr/bierologie/ca-mousse/biere-pasteurisee-comment-pasteur-et-napoleon-iii-ont-change-la-donne#:~:text=Mais%20concrètement%20comment%20ça%20marche,pasteurisation%20tue%20aussi%20les%20levures%20!>

DÉMY, Adolphe. *Essai historique sur les expositions universelles de Paris*. Librairie A. Picard, Libraires des Archives nationales et de la Société de l'école de Chartes, 1907. Discours de Napoléon III le 25 janvier 1863.

Deuxième époque : 1862 - 1877. *Institut Pasteur* [en ligne]. [consulté le 21 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/notre-histoire/deuxieme-epoque-1862-1877>

EMILE, Levasseur. *La population Française. Histoire de la population avant 1789 et démographie de la France comparée à celle des autres nations au XIXe siècle. Précédée d'une introduction sur la statistique*. Paris : Arthur Rousseau, 1892.

ERZILBENGOA, Eline. L'histoire du dimanche - Charles Tellier, "le père du froid", inventeur malchanceux de l'ancêtre du réfrigérateur. France 3 Hauts-de-France [en ligne]. 21 mai 2023 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/somme/amiens/l-histoire-du-dimanche-charles-tellier-le-pere-du-froid-inventeur-malchanceux-de-l-ancetre-du-refrigerateur-2771766.html>

FANCELLO, Luca. Une histoire de la distribution de la bière en France - BrewNation. *Brewnation Blog* [en ligne]. 21 juillet 2019. Disponible sur : <https://brewnation.fr/une-histoire-de-la-distribution-de-la-biere-en-france/>

FAUCHER, Daniel. Le maïs en France. In : *Annales de géographie*. Armand Colin, 1931. p. 119.

FIGUIER, Louis. Les merveilles de l'industrie : Ou, Description des principales industries modernes. Paris : Furne, Jouvet, 1873.

FIGUIER, Louis. *Industries agricoles et alimentaires*. Paris, 1877, p.699.

FORGET, *Traité de médecine navale. Vêtements, aliments, boissons, exercices, impressions morales*, Paris, 1832.

FORTHOFFER, Joël. Le transport ferroviaire de denrées périssables en Alsace : l'exemple de la bière. *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 179-186.

FOURASTIÉ, Jacqueline. *Statistiques de prix – La baisse des prix du blé, fait capital de l'histoire économique*, 2013.

FOURNIER, Jean-Baptiste. *Essai sur la préparation, la conservation, la désinfection des substances alimentaires, et sur la construction des fourneaux économiques. Par J.-B. Fournier, de Toulon... rédigé par L. Séb. Le Normand*. N. Pichard, libraire, quai de Conti, N° 5, entre le Pont-Neuf et la Monnaie, 1818.

Franz Ritter von Soxhlet. *Whonamedit ? - The dictionary of medical eponyms* [en ligne]. [consulté le 23 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.whonamedit.com/doctor.cfm/3041.html>

FREDJ, Claire et FICHOU, Jean-Christophe. La sardine à l'huile et son adoption par les militaires français. *Revue historique des armées*, 2010, no 258, p. 99-109.

GALVEZ-BEHAR, Gabriel. Louis Pasteur ou l'entreprise scientifique au temps du capitalisme industriel. In : *Annales. Histoire, Sciences sociales*. Cambridge University Press, 2018. p. 627-656.

GANIÈRE, Paul. La bataille du sucre. *Revue du Souvenir Napoléonien*. 1971, (257).

GLATRE, Éric. *Histoire(s) de la gastronomie : 20 épisodes qui révolutionnèrent la cuisine française*. Édition du Félin, 2022.

GOYHENETCHE, Jean. Évolution économique et sociale du XVIe au XVIIIe siècle, 2001 ; L'histoire du jambon de Bayonne. *Agour* [en ligne]. 30 mai 2022. Disponible sur : <https://agour.com/fr/blog/l-histoire-du-jambon-de-bayonne-n81>

GROVES, James. Congelation, refrigeration and the Society. *RSA Journal*, 1994, vol. 142, no 5450, p. 64-66.

GUILLAUMIN, Gilbert-Urbain, GARNIER, Joseph, et BLOCK, Maurice. Annuaire de l'économie politique et de la statistique, 1848.

HEFFER, Jean, MAIRESSE, Jacques, et CHANUT, Jean-Marie. La culture du blé au milieu du XIXe siècle : Rendement, prix, salaires et autres coûts. In : *Annales. Histoire, Sciences Sociales*. Cambridge University Press, 1986. p. 1275.

HERTZMANN, Peter. The refrigerator revolution. 2016.

Journal d'agriculture pratique, 11 juill. 1872, p. 54.

La congélation & ; surgélation - Génie Alimentaire. Génie Alimentaire [en ligne]. 15 août 2010 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://genie-alimentaire.com/spip.php?article11>

LALOUX, Ludovic. La bataille du sucre ou la défaite méconnue de Napoléon Ier. *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, 2019, no 9, p. 42.

LAMMING, Clive. Un âge d'or du chemin de fer français : a-t-il existé et quand ? *Train Consultant Clive Lamming* [en ligne]. 14 janvier 2022. Disponible sur : <https://trainconsultant.com/2022/01/14/un-age-dor-du-chemin-de-fer-francais-a-t-il-existe-et-quand/>

LAPORTE, Marie-Eve. Distinguer les risques sanitaire et nutritionnel perçus pour améliorer les comportements alimentaires. *Décision Marketing*, 2019, no 4, p. 63.

La récolte de 1872. *Journal de la société statistique de Paris*. 1873, **14**, 293.

LAURENT, Claude. Le froid, auxiliaire déterminant de conservation des aliments. *Culture technique*, 1986, no 16, p. 263.

LAURIOZ, Pierre-Yves. *Louis Pasteur : La réalité après la légende*. Paris : Editions de Paris, 2003.

LEGROS, Jean-Paul et ARGELES, Jean. *L'invasion du vignoble par le phylloxère*. Académie des sciences et lettres, 1994.

LEPAGE, Yvan G. Evolution de la consommation d'aliments carnés aux XIXe et XXe siècles en Europe occidentale. *Revue belge de philologie et d'histoire*, 2002, vol. 80, no 4, p. 1459-1468.

LETEUX, Sylvain. L'impact des transports ferroviaires sur la filière de la viande et la consommation carnée à Paris (1850-1920). *Revue d'histoire des chemins de fer*, 2010, no 41, p. 190.

LEUILLIOT, Paul. De la disette de 1816-1817 à la famine du coton (1867). In : *Annales. Histoire*,

L'HOMME, Jean. La crise agricole à la fin du xix^e siècle, en France, essai d'interprétation économique et sociale. *Revue économique*, 1970, p. 521-553.

Louis Pasteur. *Encyclopédie gratuite Imago Mundi* [en ligne]. [consulté le 23 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.cosmovisions.com/Pasteur.htm>

Louis Pasteur et le vin : hommage de la plus ancienne maison de Bourgogne. *vins-bourgogne.fr* [en ligne]. 15 décembre 2022 [consulté le 18 juillet 2023]. Disponible sur : https://www.vins-bourgogne.fr/presse/gallery_files/site/289/1908/73120.pdf

Machine frigorifique à absorption, le principe. ABC CLIM [en ligne]. [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : https://www.abcclim.net/absorption.html#:~:text=C'est%20le%20français%20Ferdinand,et%20à%20désorber*%20une%20vapeur.

MAUNÉ, Stéphane Claude. Des vins oxydatifs dans l'Antiquité ? 2021.

MAYEUR, Françoise, CADIER et MENSION-RIGAU. Manger en France au 19^{ème} siècle. *Module de Licence : Société, éducation et culture en France au XIX^e siècle (1815-1900)* [en ligne]. 1996. Disponible sur : http://joho.p.free.fr/EC/ENERGIE/_Ressources/FROID%20-%20Histoire%20du%20froid/www.esigge.ch/primaire/2-objets/sites/19eme/19eme.htm#haut_page

NICOLAS, Appert. *Le livre de tous les ménages, ou, L'art de conserver, pendant plusieurs années, toutes les substances animales et végétales ...* A Paris : Chez Barrois l'ainé, libraire ..., 1831.

PARMENTIER, Antoine Augustin. *Traite de la châtaigne par M. Parmentier*, chez Monory, 1780.

PARMENTIER, A. A. Des différents moyens de conserver les viandes. *Bull Pharm*, 1809, vol. 1, p. 405-410.

PASTEUR, Louis. *Correspondance de Pasteur, 1840-1895*. Paris : Flammarion, 1951, vol 2, p. 121.

PASTEUR, Louis. *Études sur le vin : ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*. Impr. Impériale, Paris, 1866, p. 133.

PASTEUR, Louis. *Études sur la bière : ses maladies, causes qui les provoquent, procédé pour la rendre inaltérable ; avec une théorie nouvelle de la fermentation*. Gauthier-Villars, 1876.

PAYEN, Anselme. De l'alimentation publique: II. La viande de boucherie et les conserves alimentaires. *Revue des deux mondes*, 1855, vol. 12, p. 908.

PEARSON, Gregg Steven. *The democratization of food: Tin cans and the growth of the American food processing industry, 1810-1940*. Lehigh University, 2016.

PHÉLIZON, Michel. Au XIX^{ème} siècle. *Cuisine à la française* [en ligne]. [sans date]. Disponible sur: <https://www.cuisinealafrancaise.com/fr/articles/23-au-xixe-siecle>

R, J.-L. *Art de conserver les substances alimentaires*. Paris: Rousselon, 1824.

RAPIN, Pierre, JACQUARD, Patrick, et DESMONS, Jean. *Technologie des installations frigorifiques*. Dunod, 2004.

RASMUSSEN, Anne. Les Congrès internationaux liés aux Expositions universelles de Paris (1867-1900). *Mil neuf cent. Revue d'histoire intellectuelle (Cahiers Georges Sorel)*, 1989, vol. 7, no 1, p. 23-44.

RIBEREAU-GAYON, Pascal, DUBOURDIEU, D., DONECHE, B., et al. Microbiologie du vin. *Vinifications, (Dunod Editions, Paris, France, 2017)*, 1995.

ROLLET, Catherine. L'effet des crises économiques du début du XIXe siècle sur la population. *Revue d'histoire moderne et contemporaine (1954-)*, 1970, vol. 17, no 3, p. 394.

SARI, Osmann et BALLI, Mohamed. From conventional to magnetic refrigerator technology. *International journal of refrigeration*, 2014, vol. 37, p. 8-15.

Sciences Sociales. Cambridge University Press, 1957. p. 318.

TELLIER, Charles. *Conservation de la viande et autres substances alimentaires par le froid ou la dessiccation*. Paris: Usine frigorifique d'Auteuil, 1871, p. 46-47.

TELLIER, Charles. *Le frigorifique : histoire d'une invention moderne*. Librairie Ch. Delgrave, 1910, p. 355.

“The Preservation Of Food By Artificial Refrigeration.” *The British Medical Journal*, 1869, vol. 1, no. 432, p. 337.

TCHERNIA, Brun. TCHERNIA (A.), BRUN (J.-P.). *Le vin romain antique*, 1999.

VASSEUR, Édouard. Pourquoi organiser des Expositions universelles ? Le « succès » de l'Exposition universelle de 1867. *Histoire, economie societe*, 2005, vol. 24, no 4, p. 573-594.

VERGNETTE DE LAMOTTE, Alfred. *Le vin*. Libraire agricole de la maison rustique, 1866.

VERGNETTE DE LAMOTTE, Alfred. *De l'exportation des vins de Bourgogne dans les pays chauds*. Société centrale d'agriculture de Paris, 1850.

Victoria Government Gazette – Online Archive – 1855, p3271. Victoria Government Gazette – Online Archive 1836–1997 [en ligne]. [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : https://gazette.slv.vic.gov.au/view.cgi?year=1855&class=general&page_num=3271&state=V&classNum=G127&id=

WOOLRICH, Willis et Charles CLARK. Refrigeration. Texas State Historical Association [en ligne]. 3 mai 2019 [consulté le 1 juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/refrigeration>

XIAOLAN, Zhou. La Crise économique française de 1816 à 1817 : la dernière crise d'Ancien régime ? *Revue française d'histoire économique*, 2014, no 2, p. 91.