

La domestication du froid

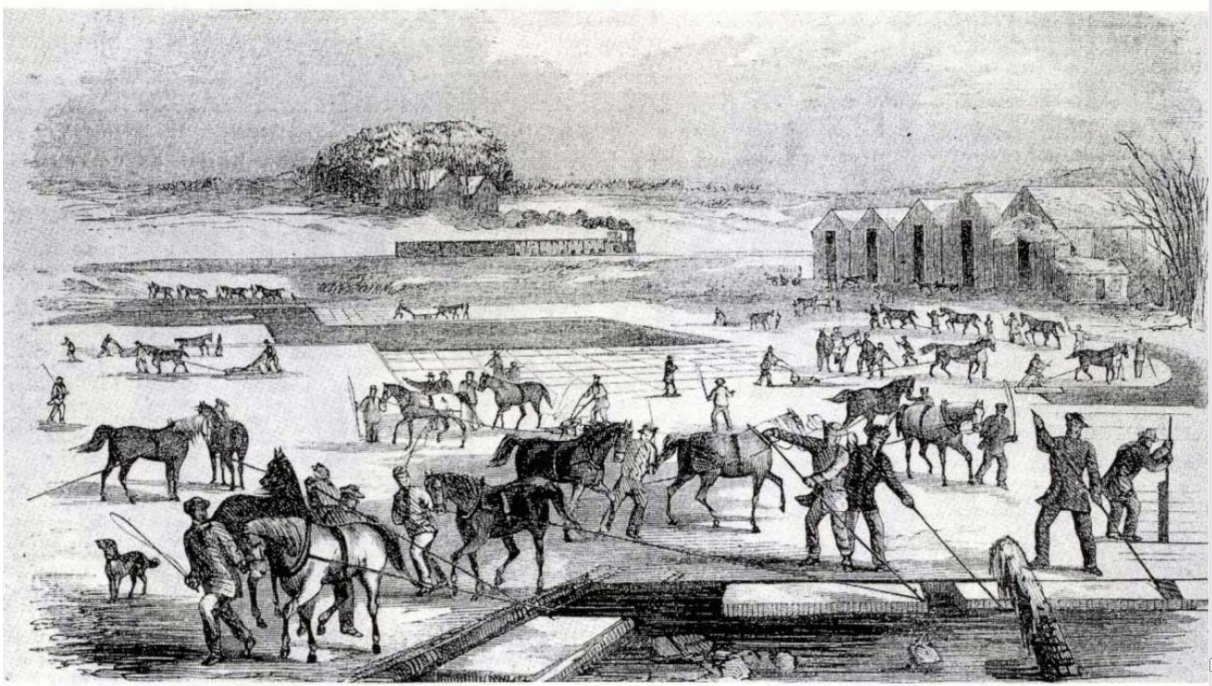


Figure 1 - Récolte de glace dans le Massachusetts vers 1850. Gleason's Drawing Room Companion, 1852, p.37.

Pierre Kidzié

Automne 2017

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	2
Introduction	3
I. L'utilisation du froid pour l'alimentation avant le XIX ^e siècle	4
A. Les plus anciennes traces d'utilisation du froid	4
B. L'artisanat de la glace	5
II. Étude de cas : la glacière du palais de Compiègne.....	6
A. L'origine de la glacière.....	6
B. La gestion de la glacière	7
C. Le travail de remplissage de la glacière.....	9
III. Le XIX ^e siècle, tournant dans l'histoire de l'utilisation du froid.....	10
A. Le développement du commerce de glace naturelle	10
B. Le développement des premières machines frigorifiques.	11
C. Le réfrigérateur domestique	12
Conclusion.....	14
Bibliographie	15

REMERCIEMENTS

Je tiens ici à remercier M. Francis Guyon, directeur des Archives municipales de Compiègne, M. Jacques Bernet, historien de Compiègne, M. Jean-Pierre Duterne, de la Société Historique de Compiègne, et M. Gilles Grandjean, conservateur en chef du patrimoine des musées du Second Empire et du Palais de Compiègne, pour leur temps, leur passion, et leur aide précieuse dans mes recherches sur la glacière du palais de Compiègne. Le résumé de ces courtes recherches, qui pourraient être approfondies par ailleurs, se trouve dans la section « **II. Étude de cas : la glacière du palais de Compiègne** » aux pages 6 à 9.

INTRODUCTION

Dans les études sur l'évolution de l'Homme, on souligne souvent l'importance de la domestication du feu à la Préhistoire. Nous avons ici voulu nous intéresser au processus moins mis en avant de la **domestication du froid**. Dans ce mémoire, nous allons étudier comment l'Homme va progressivement utiliser le froid pour satisfaire ses besoins. Nous verrons comment il va parvenir à l'obtenir, puis le conserver, et comment un commerce important va s'organiser autour du froid.

Le froid peut se trouver sous diverses formes : la glace, la neige, les objets ou les espaces à basses températures... Aujourd'hui, pour les habitants des pays développés, l'accès au froid est immédiat par la possession de réfrigérateurs, congélateurs et autres appareils frigorifiques. Le froid domestique nous permet principalement de conserver nos aliments, et de consommer des boissons fraîches à toute heure. Nous sommes arrivés à un point où cette utilisation est devenue banale et si commune, qu'on aurait du mal à organiser notre vie sans ces technologies frigorifiques. D'ailleurs, on connaît peu les usages antérieurs à la possession de réfrigérateurs.

Nous allons étudier les différents développements de l'utilisation du froid pour l'alimentation, et ses répercussions sur les sociétés ayant accès aux technologies productrices de froid. Nous nous concentrerons principalement sur l'aire européenne et les États-Unis autour du XIX^e siècle.

- Pour quoi méconnaît-on les pratiques d'accès au froid antérieures au réfrigérateur ?
- Quelle influence a pu avoir l'accès continu à la réfrigération à domicile ?

Dans une première partie nous verrons différents aspects de l'utilisation du froid avant le XIX^e siècle. Dans une deuxième partie, nous étudierons l'organisation présente autour de la glacière du palais de Compiègne au XIX^e siècle. Enfin, nous étudierons dans une troisième partie les différents développements ayant eu lieu au XIX^e siècle, qui ont enclenché un bouleversement de l'utilisation du froid dans les pays développés.

I. L'UTILISATION DU FROID POUR L'ALIMENTATION AVANT LE XIX^E SIECLE

A. Les plus anciennes traces d'utilisation du froid

On trouve diverses traces d'utilisation du froid par l'homme dans l'histoire. Une glacière aurait existé dans la ville d'Assur vers -1700, des vestiges égyptiens du III^e millénaire avant notre ère témoignent de la production de froid par vaporisation de l'eau dans des jarres de terre (Forbes, 1958), et des glacières sont citées en Chine dans un poème vers -1100 (Thévenot, 1978, p. 23). Étudions plus en détail ce qu'est une **glacière**, édifice qui fut largement utilisé pour conserver le froid, notamment dans l'aire méditerranéenne (Acovitsioti-Hameau, 2001), et qui est aujourd'hui peu connu.

Une glacière sert à conserver de la neige, et plus généralement de la glace en l'entreposant dans de grands espaces clos, des trous, des puits, des entrepôts. On retrouve de multiples formes et techniques de glacières, répondant le plus souvent au même schéma : au fond de la glacière se trouve un conduit pour évacuer l'eau résultante de la fusion, et une couche d'isolant comme la paille. Les parois sont également recouvertes d'isolant et une fois la neige ou la glace entassée, une dernière couche de paille recouvre le tout, puis vient un dernier isolant le plus hermétique possible, par exemple un plancher. Différentes techniques (branchages, feuillages, herbes sèches, joncs marins, terre séchée...) sont utilisées à la place de la paille selon les régions.

L'utilisation de glace et de neige pour rafraîchir les boissons est attestée durant l'Antiquité chez les Grecs, et en Asie Mineure. Cette pratique va être transmise à l'Empire romain, puis progressivement se diffuser en Europe occidentale jusqu'à la Renaissance (Acovitsioti-Hameau, 2001). Un témoignage de ces pratiques réside dans les vases, rafraîchissoirs et autres cruches rafraîchissantes, qui selon divers procédés permettent de rafraîchir le vin ou d'autres boissons. Les archéologues ont trouvé des vases datant du deuxième millénaire avant J.-C. appelés *psykter* (traduction de « récipient réfrigérant ») qui servaient à rafraîchir le vin dans la Grèce Antique.

On trouve des récipients à deux parties, l'une pour le vin, l'autre pour la neige, ou bien des vases avec des poches intérieures pour y mettre la glace, ou simplement des petits vases que l'on met dans des plus larges pour rafraîchir les boissons. On retrouve des récipients similaires de nos jours pour maintenir le vin au frais quand on le sert à table.

À cette époque, on utilise également la neige ou la glace directement dans les boissons. Des écrits nous révèlent que les attitudes divergent. Certains prétendent que cette pratique est insalubre : « *Les eaux de neige et de glace sont toutes mauvaises. L'eau une fois entièrement glacée ne revient plus à son ancienne nature, mais toute la partie limpide,*

légère et douce est enlevée ; la partie la plus trouble et la plus pesante demeure » (Hippocrate, 460-377 av. J.-C.) ; et d'autres bienfaisante : Galien, médecin grec qui vécut au deuxième siècle, indique qu'on peut traiter les maux de tête avec de la neige ou de l'eau bien froide.



Figure 2 - Cratère-psykter attique à figures noires, vers 525-500 av. J.-C. Musée du Louvre, MNE 938.

B. L'artisanat de la glace

Avec l'utilisation de glace plus importante, va se développer un artisanat de la glace à partir du XVI^e siècle en Europe occidentale, comme en témoigne le nombre croissant de glaciers qui permettent de stocker la glace et d'en disposer toute l'année. En effet, des tâches vont apparaître autour de la récolte de glace naturelle, puis pour le transport, la conservation et la vente. La glace naturelle peut être collectée dans les hauts sommets, mais aussi sur les rivières où les plans d'eau, au moment de fortes gelées. Pour augmenter la production de la glace, on a aussi pu créer des étangs ou bassins artificiels, qui gelaient en hiver (Mathieu, 1996).

Le travail de récolte de la glace est saisonnier et va souvent être effectué par des paysans qui ont moins de travail en hiver. C'est un travail pénible et ardu, on déplace souvent des lourds blocs de glace (jusqu'à plusieurs centaines de kilogrammes), difficiles à maîtriser. Selon les pratiques, la glace est transportée à dos d'homme, ou pour de plus longs trajets grâce à des bêtes, puis plus tard avec le développement des transports, par chemins de fer et par bateaux.

Différents outils sont utilisés. Des pioches, des haches, des maillets et des masses pour casser la glace, des scies ou des charrues pour sectionner la glace, des leviers, des perches, des pinces et des crocs pour extraire les blocs, mais aussi des pelles, des bâtons ... Les pratiques sont évidemment diversifiées selon les régions. Sur les lacs gelés, on creuse des sillons à l'aide de chevaux, puis plus tard avec des machines à vapeur. On forme ensuite des blocs de glace qu'il faut déplacer et charger sur les différents moyens de transport, traîneau, attelages... (Mathieu, 1996).

En Norvège, où la production de glace naturelle fut d'une ampleur considérable entre le XIX^e et le XX^e siècle, l'apparition des scies mécaniques en 1920 ne fut pas appréciée par les nombreux ouvriers, car une telle scie « *remplaçait sept chevaux, sept conducteurs, et treize scieurs* » (Rogan, 1996, p. 22). Les étangs utilisés pour produire de la glace devaient par ailleurs être propres, et il fallait les entretenir en coupant les herbes aquatiques en été.

La glace est ensuite amenée dans un lieu qui permet de la conserver. C'est souvent une glacière, qui peut contenir jusqu'à plusieurs milliers de mètres cubes de glace. On trouve des glaciers aux architectures diverses, il y a peu d'uniformisation, même pour des glaciers de la même région. Pour effectuer l'opération de remplissage d'une glacière, on trouve souvent la mention d'une personne spécialiste qui gère le travail des ouvriers. On imagine aisément qu'il existe des précautions à prendre face aux risques de perte lors d'une telle manœuvre.

Il fallait attendre des conditions particulières pour le remplissage de la glacière. La glace devait être suffisamment épaisse, mais il fallait également une météo particulière, pas de soleil, ni de vent, ni de pluie, un temps froid et sec. Une fois la glace entassée, on pouvait unifier la masse avec de l'eau, pour une utilisation optimale de l'espace.

En France, le commerce organisé de la glace et de la neige apparaît au début du XVII^e, où l'autorité permet un « *octroi des privilèges de fourniture exclusive de la glace dans un territoire communal ou provincial* » (Acovitsioti-Hameau, 1996, p. 211).

Jusqu'au XIX^e siècle, la glace est globalement réservée à une élite, pour rafraîchir les boissons ou consommer différents desserts, mais aussi conserver des aliments ; elle est également utilisée par les hôpitaux. « *Pendant deux siècles et demi (1650 à 1900) le produit occupe une place stable parmi les denrées qui constituent les indices d'un bon niveau de vie. Il devient souvent synonyme de prospérité et de raffinement* » (Acovitsioti-Hameau, 1996, p. 226).

Nous allons maintenant présenter une étude de cas, la glacière du palais de Compiègne, qui va permettre de nous rendre compte, à l'aide de détails plus précis, de l'organisation qui a pu exister autour d'une glacière.

II. ÉTUDE DE CAS : LA GLACIERE DU PALAIS DE COMPIEGNE

A. L'origine de la glacière

À Compiègne, le palais fut une résidence royale et impériale qui accueillit Louis XV, Louis XVI, Napoléon I^{er} et Napoléon III. C'est l'architecte Ange-Jacques Gabriel, qui dessina les plans du palais à la demande de Louis XV, qui conçut les glacières, le grand et le petit canal servant à alimenter en glace la cour, entre 1763 et 1767. Une seule des deux glacières prévues fut réalisée, et on dispose de plans de la glacière dans les Archives du palais, et dans le fonds des manuscrits de Jacques-Antoine François Léré.

L'étude des archives concernant cette glacière permet de se rendre compte de l'importance de la glace pour la cour. Les archives nous renseignent également sur les pratiques pour récolter la glace et remplir la glacière, et sur les utilisations qui en sont faites.



Figure 3 - Glacière du Palais de Compiègne, J.A.F. Léré, 1815. Bibliothèques de la ville de Compiègne, Fonds Léré VDC 197/II 4 (b).

Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, on se situe dans le petit âge glaciaire et les cours d'eau gèlent plus souvent. Ainsi, c'est directement de l'Oise que provient la glace du palais, grâce au grand et au petit canaux permettant une glaciation rapide. Le froid sert à la cour à élaborer des desserts, des sorbets, des glaces, et aussi à conserver des aliments. Mais on conserve plutôt la viande fumée, ou salée, comme pour le poisson.

On découvre aussi des techniques de mélanges réfrigérants, avec de la glace et du sel notamment, pour faire chuter la température. On parvient ainsi à rafraîchir des boissons, et l'élite va développer ce prestige de consommation de nombreuses sortes de boissons frappées, ou desserts glacés. Par exemple, des liqueurs glacées, des granités (la coutume vient d'Italie), ou la glace à la crème Chantilly, ville qui n'est pas très éloignée de Compiègne.

On retrouve dans la vaisselle plusieurs éléments témoignant de la consommation de glace : des patelles à glace cannelées, des rafraîchissoirs, divers ustensiles pour présenter les glaces, différentes tasses et coupes, un récipient glacière en doublure... (Ducrot, 1993). Au Palais, c'est le service de la Bouche qui s'occupe de la gestion des repas, dirigé par le Grand Maréchal. Lorsque le souverain venait à Compiègne « *le service de la Bouche devait assurer le service, la nourriture, et la boisson de sept à huit cents personnes pendant quatre à six semaines* » (Rolland-Villemot, 2009, p. 27), ce qui fait environ deux mille repas par jour, avec huit cents à mille personnes au service.

B. La gestion de la glacière

La glace était une « *préoccupation importante* » (Rolland-Villemot, 2009, p. 26). La glacière pouvait contenir 1129 mètres cubes de glace avec une hauteur maximale de 15 mètres pour un diamètre de 10 mètres. Une lettre datée de 1853 indique un prix de 1800 francs pour remplir la glacière de 1100 mètres cubes de glace, quand l'ouvrier est payé un à deux francs par jour à l'époque, c'est donc particulièrement onéreux. L'auteur de la lettre le fait d'ailleurs remarquer (Archives du Palais de Compiègne, 1853).

Les archives conservées au palais de Compiègne nous renseignent sur la correspondance qui existait durant le Second Empire, entre le général de division, adjudant général du Palais à la requête du Grand Maréchal du Palais de l'Empereur, et le Régisseur du palais de Compiègne, pour superviser la bonne marche de la glacière. Nous allons ici relater quelques extraits de ces lettres, qui s'avèrent intéressants pour comprendre l'importance de la glacière.

Après la révolution de 1848, la glacière du palais fut louée à différentes personnes, et commerçants de Compiègne. En 1853, un différend opposa le locataire, M. Morlière, au service du Grand Maréchal qui souhaitait récupérer la glacière. En février, le service de l'aide de camp du premier préfet du palais écrit au régisseur : « *j'ai l'honneur de vous prier de prendre toutes les mesures nécessaires pour faire remplir de suite la glacière dépendant du palais de Compiègne* » (Archives du Palais de Compiègne, 1853). Le régisseur doit mettre immédiatement en demeure l'ancien locataire.

Cependant, le locataire ne souhaite pas laisser la glacière au service de l'empereur. En juin, le Grand Maréchal indique « *l'urgence des mesures à prendre* » (Archives du Palais de Compiègne, 1853) pour la remise de la glacière aux services de l'État. « *Toutes les dépendances des Palais Impériaux qui se trouvent entre les mains de tiers, en vertu de locations antérieures au Sénatus [...] pourront être prochainement remises à la liste civile [...] je réglerai tous ce qui est relatif à la jouissance des lieux* » (Archives du Palais de Compiègne, 1853).

En septembre, le locataire propose de céder la glace à forfait pour trois mille francs. Le Grand Maréchal écrit alors au régisseur : « *Cette dernière prétention est évidemment exagérée, surtout si l'on considère que le sieur Morlière se trouverait dans l'impossibilité de conserver la glace qui lui appartient, si on lui donnait l'ordre de l'enlever, comme c'est notre droit. [...] je ne veux point abuser de sa position, et je suis prêt à lui accorder une indemnité raisonnable [...] j'ai tous les moyens de me procurer la glace qui sera nécessaire [...] en la faisant venir par le chemin de fer* » (Archives du Palais de Compiègne, 1853). Le régisseur est alors tenu d'effectuer une expertise en prenant pour base le prix courant de la glace.

Il y a sûrement un lien entre les protagonistes de cette affaire et l'annonce trouvée dans les archives municipales, de vente de glace à 30 centimes le kilogramme par MM. Villemot et Morlière possédant les glacières de l'Hôtel de la Cloche (Progrès de l'Oise, Juillet 1858. Archives Municipales de Compiègne).

En novembre 1853, une fois l'affaire réglée, il faut remplir la glacière. Suite à la demande du régisseur de 1800 francs pour remplir 1100 mètres cubes de glace, le Grand Maréchal répond : « *je trouve cette somme un peu forte [...] mettre à profit les froids qui se font sentir [...] recueillir la glace aussitôt qu'elle aura assez de consistance pour être conservée* » (Archives du Palais de Compiègne, 1853).

Le 5 décembre 1860, le Grand Maréchal met 1000 francs à disposition du régisseur du palais pour remplir la glacière, et indique : « *Je compte sur votre expérience et votre zèle pour que les remplissages des glacières soit exécuté avec promptitude et avec le plus d'économie possible* » (Archives du Palais de Compiègne, 1860).

Dans une lettre du 4 février 1861, le régisseur du palais est félicité par le Grand Maréchal qui se dit « *très satisfait du nouveau mode employé pour le transport de la glace* » (Archives du Palais de Compiègne, 1861) qui permet de faire des économies.

Le 15 janvier 1864, le régisseur est également félicité : « *opération dirigée avec une intelligence qui en a assuré le succès. Je vous adresse mes compliments* » (Archives du Palais de Compiègne, 1864). Il vient d'économiser 143 francs lors du dernier remplissage.

En février 1886, le temps ne permet pas de remplir la glacière, et le régisseur du palais demande l'achat de cinquante bottes de paille pour « *former des fascines et fermer hermétiquement les portes de la glacière* ». Le Grand Maréchal fait part de ses regrets quant au retard de la demande, car il y a eu une perte qui aurait pu être évitée en fermant la glacière « *avec toutes les précautions d'usages aussitôt après le départ de la cour* » (souligné dans la lettre originale). Le Grand Maréchal donne alors un ordre au régisseur du palais : « *Hâtez-vous d'opérer cette fermeture, et sans aucun prétexte, ne faites ouvrir la glacière* » (Archives du Palais de Compiègne 1886).

Ces différentes lettres montrent que depuis les résidences impériales des Tuileries, de Saint-Cloud ou de Fontainebleau, le service du Grand Maréchal, qui veillait à l'intendance, contrôlait la gestion de la glacière du palais de Compiègne. La disponibilité de la glace pour les plaisirs de l'empereur était primordiale, et tout était fait pour que la glace soit disponible à temps en quantité suffisante.

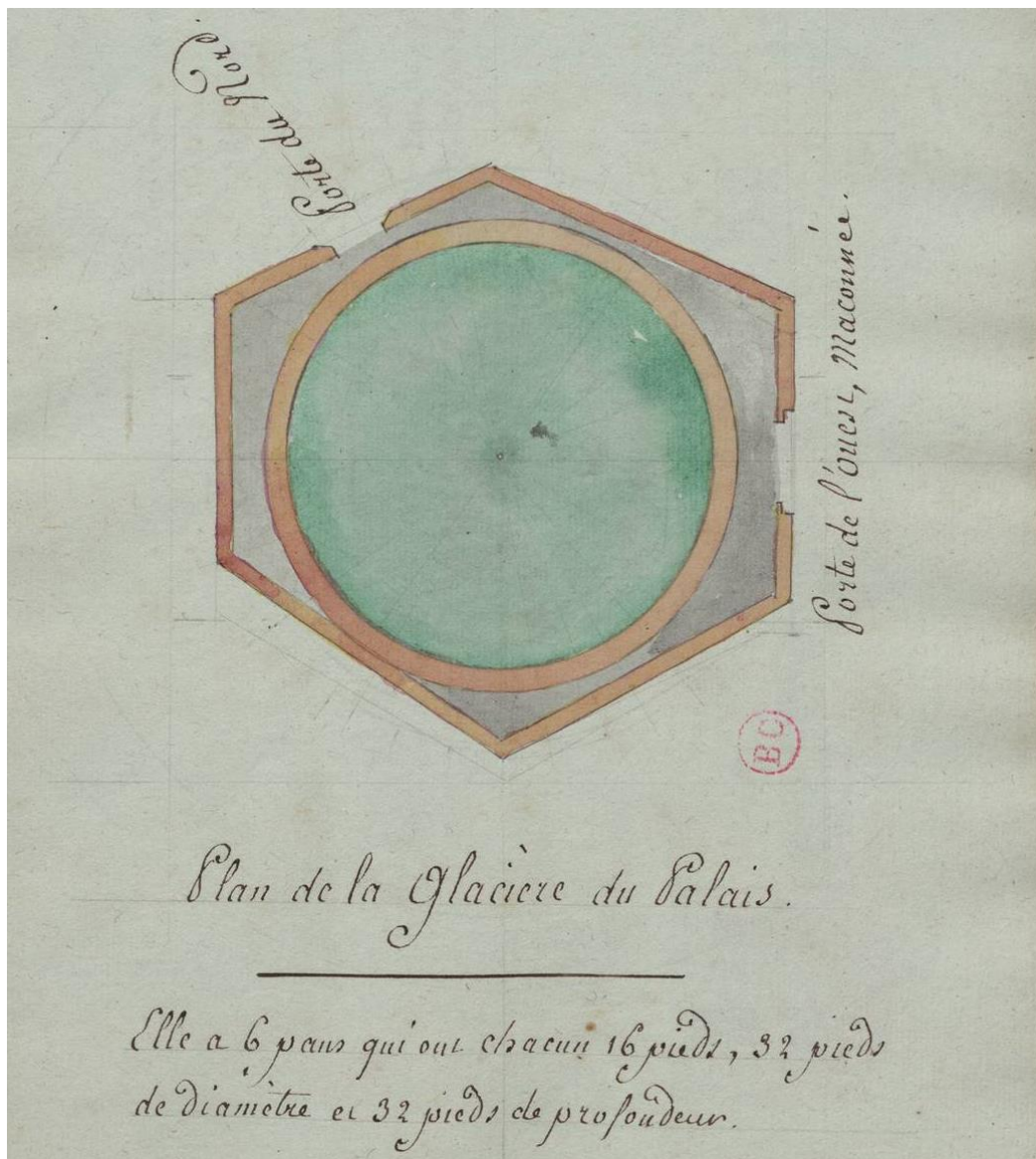


Figure 4 - Plan de la Glacière du Palais, J.A.F. Léré, 1815. Bibliothèques de Compiègne, Fonds Léré VDC 197/II 4 (b).

C. Le travail de remplissage de la glacière

Le travail d'approvisionnement est pénible, les ouvriers travaillent sur la glace, dans le froid. Ce sont des hommes de tâche qui sont employé pour le faire, « *les malheureux de la ville et les ouvriers sans ouvrage* » (Van de Rijt, p. 98). Cela nécessitait « *cinquante à quatre-vingts hommes [...] huit voituriers [...] deux chefs d'ateliers, huit à dix mètres cubes de grèves pour répandre sur les chemins, de la paille de seigle* » (Van de Rijt, p. 98). Allant au-delà des chiffres de cette citation, on trouve dans les archives, des remplissages de glacière nécessitant plus d'une centaine d'hommes. Un manuscrit de J.A.F. Léré indique en 1815 qu'on remplissait la glacière en cinq jours avec 600 ouvriers, pour 1450 francs et 2900 bottées (J.A.F. Léré, 1815. Bibliothèques de Compiègne, Fonds Léré VDC 197/II 4).

Des chevaux étaient nécessaires pour tracter la glace, ce qui explique la présence des voituriers et de la grève, pour éviter que les bêtes ne glissent. Il ne fallait pas qu'il y ait de neige dans la récolte de glace, pour cela il fallait la balayer du canal. Il s'agissait, de plus, d'agir au bon moment, quand la glace était assez prise, et avant le dégel, c'est pourquoi cette tâche pouvait parfois être effectuée de nuit.

En outre, les archives du palais nous renseignent sur les outils utilisés pour extraire la glace. Prenons l'exemple de l'année 1855, où le 5 décembre, 139 ouvriers, 13 voituriers et 197 tombereaux furent nécessaire pour effectuer la tâche. Dans l'inventaire des outils, on trouve : « *un bateau à rames, deux poulies en fer pour extraire la glace, deux paniers à quatre anses, un levier en fer de huit kilogrammes pour ouvrir les portes, sept coignées enmanchées, neuf râtaux en fer enmanchés, quarante-six crocs pour l'extraction, soixante-dix maillets enmanchés, vingt pelles en bois première grandeur, cent vingt pelles en bois deuxième grandeur, une pioche, une corde en jonc avec un "S" en fer de vingt mètres, une marque à chaux C.P [marque de Compiègne]* » (Archives du Palais de Compiègne, 1855). Il fallait également de l'eau de vie durant toute la journée de travail. Une facture de 1867 nous indique l'achat par le service de la glacière du palais de Compiègne de dix litres d'eau de vie à 140 francs.

Lorsque le palais n'était pas occupé par ses plus importants personnages, la glacière restait fermée. On pouvait accorder de la glace pour les besoins de l'hôpital, ou des demandes spéciales. Il fallait également veiller à remplir la glace perdue à cause de sa fusion. Par ailleurs, pour transporter la glace on utilisait « *deux grandes hottes en bois de chêne, ferrées de six cercles de fer galvanisé et garnis de bretelles en cuir* » (Van de Rijt, p. 97).

Tous ces éléments mettent en valeur l'importance qu'avait le froid au palais de Compiègne. La glace était utilisée à des fins de luxe et de prestige pour les souverains en séjour. Cette véritable « matière première » à disposition, créa de nouveaux besoins, de nouvelles tendances alimentaires, comme la création d'une grande quantité de desserts et boissons glacés, d'une diversité peut-être plus grande que ce que nous pouvons consommer aujourd'hui. En outre, la glace demande un soin particulier, et une bonne organisation afin de la conserver, surtout quand on sait que son prix était très élevé.

Les processus pour acquérir le froid se sont développés de telle sorte qu'on ne doit plus aller chercher la glace en montagne, mais on peut maintenant la récolter à proximité. Nous avons vu que l'acquisition et la conservation de la glace n'étaient pas une affaire facile, cependant, comme pour la glacière du palais de Compiègne, c'est un processus qu'on a su rendre possible, et qu'on a su maîtriser.

Nous allons maintenant étudier les éléments qui, au XIX^e siècle, sont la marque de changements majeurs dans l'histoire de l'utilisation du froid.

III. LE XIX^E SIECLE, TOURNANT DANS L'HISTOIRE DE L'UTILISATION DU FROID

A. Le développement du commerce de glace naturelle

Nous sommes arrivés à une époque, où l'utilisation de la glace dans les sociétés de l'Europe occidentale est répandue pour la consommation de boissons fraîches, et la conservation de certains aliments. La glace naturelle est récoltée en montagne ou sur des étendues d'eau lors de gelées, puis conservée dans des glaciers afin d'en profiter toute l'année. Cela correspond d'une façon large à une période allant de la Renaissance jusqu'au XIX^e siècle.

Au XIX^e siècle, la consommation de glace va se démocratiser dans les sociétés occidentales, en premier lieu aux États-Unis, que nous allons étudier plus en détails. Avec l'amélioration des techniques de production, cela va encourager le développement du commerce de la glace, qui va prendre une dimension internationale. La glace était vendue par blocs et le particulier pouvait conserver ses aliments grâce à ce froid en les plaçant dans des armoires frigorifiques (aussi appelées glaciers), où était également placé le bloc de glace.

Aux États-Unis, on crée à cette époque des lacs et étangs artificiels afin de pouvoir augmenter la production de glace lors des gelées. La construction de nombreuses glaciers indispensables à la conservation de la glace, est un signe de cet important développement de la production. Selon R. Thévenot, le plus grand entrepôt de glace pouvait en contenir 60 000 tonnes, et les plus performants permettaient de conserver la glace « *plus de deux ans avec une perte de 10% à 25%* » (Thévenot, 1978, p. 68).

La glace est récoltée notamment sur l'Hudson, dans l'Alaska et la Sierra Nevada. Le pic de quantité de glace naturelle récoltée annuellement est établi en 1899 avec 25 millions de tonnes de glace. La ville de New York consomme un million de tonnes de glace durant l'année 1879. À cette époque, « *35 à 50% de la glace naturelle est vendue aux particuliers ; le reste va aux cafés et restaurants et aux divers usages "industriels"* » (Thévenot, 1978, p. 69).

La production de glace va alors être exportée, depuis les États du Nord des États-Unis, vers les États du Sud, puis vers les Caraïbes, le Brésil et, dès 1840, vers l'Europe avec la Grande-Bretagne. Le maximum des exportations de glace aux États-Unis est atteint en 1872 avec 225 000 tonnes. La Norvège, l'autre grand producteur de glace naturelle verra son pic d'exportation annuelle atteint en 1900 avec environ 900 000 tonnes de glace. Cette glace produite notamment grâce aux nombreux lacs artificiels sera majoritairement exportée vers la Grande-Bretagne.

En Europe occidentale, il existe également un commerce de la glace mais à une plus petite échelle. Le témoignage de cette époque réside à nouveau dans les nombreuses glaciers dont il reste peu de vestiges. Ce froid va trouver trois applications majeures : l'utilisation de glace par les particuliers pour leur consommation, le commerce de viande frigorifiée, et l'utilisation dans les brasseries. En outre, d'autres nouvelles utilisations vont être trouvées avec l'industrialisation des procédés de fabrication d'aliments et de boissons. « *Les 59 actionnaires, membres fondateurs de la société des Glaciers de Strasbourg en 1897, forment un échantillon représentatif des utilisateurs du froid au tournant du siècle : brasseurs, restaurateurs, bouchers, charcutiers-traiteurs auxquels viennent s'ajouter des financiers* » (Herbage, 1996).

B. Le développement des premières machines frigorifiques.

Les premières technologies productrices de froid sont élaborées dès le XVIII^e siècle. William Cullen, talentueux médecin écossais, qui faisait des recherches en physique, inventa en effet une machine de réfrigération artificielle en 1748, par évaporation de l'éther éthylique (Baudet, 2003, p. 292). Cependant, leur utilisation commerciale ne sera pas immédiate, il faudra près d'un siècle pour que les premières fabriques de glace artificielle voient le jour.

En 1875, « *les quatre familles de machines productrices du froid qui règneront sur l'industrie frigorifique pendant un siècle, avec des fortunes diverses, sont nées. Par ordre d'entrée en scène, ce sont :*

- *Les machines à compression-évaporation de vapeurs liquéfiables ;*
- *Les machines à détente d'air préalablement comprimé ;*
- *Les machines à absorption ;*
- *Les machines à évaporation d'eau sous pression réduite. »* (Thévenot, 1978, p. 37)

Le développement des machines frigorifiques est le résultat de différentes avancées scientifiques. D'une part, la thermométrie va se développer avec l'apport de scientifiques restés célèbres comme Fahrenheit ou bien Celsius. D'autre part la calorimétrie, tout comme la thermodynamique va apparaître dans des nouvelles théories scientifiques. Advient alors le problème de la liquéfaction des gaz, qui sera un sujet d'étude important, et nécessaire à l'apparition des appareils frigorifiques. On parviendra à liquéfier les gaz par des baisses de pression et de température, à l'aide par exemple de mélange de glace et de sel.

La machine à compression-évaporation de vapeurs liquéfiables fonctionne grâce aux propriétés de changement d'état d'un gaz. On atteint des basses températures en faisant chuter la pression du gaz. C'est ce système qui est actuellement utilisé dans la plupart de nos réfrigérateurs. "*Le changement d'état d'un corps avec absorption de chaleur est le principe le plus courant retenu pour la production du froid*" (Croisy, 2004, p. 11).

Les premières machines qui vont être industrialisées sont celles de James Harisson, qui utilise un système de compression avec l'éther méthylique (1856), et celle de Ferdinand Carré qui est une machine à absorption d'ammoniac (1859). La machine à absorption fonctionne sur le même principe, on chauffe un mélange d'eau et d'ammoniac, on utilise les propriétés de l'ammoniac qui condensé puis détendu va absorber de la chaleur, et donc produire du froid. Cette machine présentée lors de l'exposition universelle de 1862, fit sensation auprès des visiteurs car elle produisait des blocs de glace à partir de chaleur.

Les premières machines frigorifiques créées « *l'ont été pour fabriquer de la glace destinée à remplacer la glace naturelle* » (Thévenot, 1978). Cette glace est déjà utilisée au-delà de l'usage domestique (viande, brasserie), et la diversité des applications va augmenter avec la glace artificielle. Le transport de viande frigorifiée va par ailleurs nécessiter la création d'entrepôts frigorifiques, les premières chaînes du froid sont en quelque sorte créées.

On peut noter le succès du français Charles Tellier, scientifique qui a travaillé sur le froid artificiel, qui en 1876 transporta de la viande entre la France et l'Argentine à bord d'un bateau équipé de ses machines à compression d'éther méthylique : le *Frigorifique*, durant une centaine de jours de voyage. L'éther éthylique utilisé par William Cullen étant dangereux, on se tourna vers les machines au mélange eau et ammoniac de Ferdinand Carré, puis vers l'éther méthylique moins dangereux, avec la technologie de Charles Tellier.

L'utilisation de l'ammonium va favoriser le système à compression de vapeurs liquéfiables dans un système créé par l'allemand Carl von Linde en 1876, et va se développer fortement dans plusieurs pays. « *La construction de matériels frigorifiques s'industrialise à partir de 1875 et se développe très rapidement : il n'existe qu'une dizaine de fabricants, dans le monde entier, en 1875 ; on en compte 120 à 150, autour de 1900* » (Thévenot, 1978, p. 73).

Avec ces nouveaux gaz, le système à compression va dominer les technologies frigorifiques. Ces différents gaz utilisables pour la production de froid, sont appelés fluides frigorifères. Il va s'agir de trouver

quel est le meilleur à l'utilisation, en prenant en compte sa toxicité, sa corrosivité, son inflammabilité... Par soucis d'économie d'eau industrielle à faire, on va aussi améliorer les condenseurs.

Il existe des traces de réticence à la création de machines frigorifiques, comme on peut le voir dans un journal de New-York, « The Globe », concernant la machine frigorifique à air inventée par John Gorrie en 1844 : « *There is a crank down in Apalachicola, Florida, that thinks he can make ice by his machine as good as God Almighty* » (Thévenot, 1978, p. 69). Dans cette critique on invoque le fait que le Dieu tout puissant est le seul capable de produire de la glace.

Il y aura aussi un débat au niveau des considérations d'hygiène, pour savoir qui de la glace naturelle ou artificielle va être la plus propre à la consommation. Au fil des ans, il n'y aura plus de doute sur la légitimité de la glace artificielle. On peut se demander à quel point ces tendances sociétales sont liées avec les intérêts économiques. En effet les publications des revues liées au domaine de la glace naturelle vont critiquer péjorativement la glace artificielle, et inversement. À New-York où une majeure partie de la glace provient de l'Hudson, les impuretés présentes dans le fleuve, et plusieurs scandales joueront en faveur de la glace artificielle.

Les machines frigorifiques étant devenues performantes, de nombreuses fabriques de glace artificielle vont voir le jour. En 1869, il existe 5 fabriques dans le Sud des États-Unis. La progression va être fulgurante : en 1915, environ 5000 fabriques de glace existent, produisant 26 millions de tonnes de glace. On imagine aisément les nombreux avantages de la glace artificielle sur la glace naturelle. La production est contrôlée, on peut fabriquer de la glace dans des zones où un acheminement compliqué était nécessaire pour se procurer le froid, et par la suite nous verrons que la production artificielle s'avérera plus rentable.

Si le développement de la production de glace artificielle a été si important, c'est grâce à l'existence du commerce de la glace naturelle, qui a structuré tout une organisation autour de la conservation et du transport du froid. L'application de la glace au domaine agro-alimentaire s'est élargie aux fruits et légumes, aux produits laitiers, au poisson... La mise en place de chaînes du froid, avec la création d'un réseau d'entrepôts frigorifiques, est venue se substituer aux glaciers. Le transport frigorifique s'est développé dans le domaine maritime, ferroviaire, routier et fluvial. Il a même existé une distribution urbaine du froid par canalisations, dès 1890 à Saint-Louis, Missouri, par détente d'ammoniac, qui s'étendait sur treize kilomètres.

C. Le réfrigérateur domestique

Le réfrigérateur domestique va apparaître au XX^e siècle, et va se développer grâce à l'électrification des territoires. Son développement aura lieu aux États-Unis dans l'entre-deux-guerres, et dans les autres pays développés à partir des années 1950. L'utilisation de glace, naturelle ou artificielle, ne va pas pour autant s'arrêter instantanément, et persistera jusque dans la deuxième moitié du XX^e siècle.

Nous allons ici décrire de manière simplifiée le fonctionnement du réfrigérateur domestique classique. Ce fonctionnement repose sur un cycle parcouru par un fluide frigorigène, qui va passer par plusieurs états. Un compresseur permet de faire fonctionner le circuit, et absorbe le fluide sous forme de gaz, en le comprimant, ce qui va le chauffer et le faire monter en pression. Le fluide va ensuite passer dans un condenseur, situé à l'extérieur de l'espace à refroidir, où il va devenir liquide en cédant de la chaleur. Il va ensuite passer dans un détendeur, où sa pression va chuter, ainsi que sa température. Il arrive alors dans l'évaporateur, qui se situe dans l'espace à refroidir, et va passer de l'état liquide à l'état gazeux, en absorbant la chaleur de l'espace, le rendant ainsi froid. Le fluide retourne ensuite dans le compresseur.



Figure 5 - Publicité pour les réfrigérateur FNAF, Dupuy R. L., 1955.

« Quand vous aurez chez vous un
REFRIGERATEUR vous
vous direz

« Comment diable ai-je
pu m'en passer ? » »

Un des enjeux des réfrigérateurs réside ainsi dans le fluide frigorigène, qui a longtemps été choisi sans tenir compte du facteur environnemental. On a cependant constaté que les principaux fluides frigorigènes utilisés ont eu un rôle néfaste très important sur la couche d'ozone. Après le protocole de Montréal en 1985, on a interdit leur utilisation, et cherché d'autres gaz utilisables.

Avec les réfrigérateurs, les habitudes de consommations et d'organisation vont changer, nous les connaissons. On va consommer davantage de produits frais, puis acheter des produits congelés. Le froid est rentré dans les foyers de manière visible par les réfrigérateurs, mais toute la chaîne du froid en amont est méconnue, et on ne s'y intéresse que peu. De plus, la cuisine devient plus rapide, et simplifiée.

La publicité de la **figure 5**, nous renseigne sur les apports du réfrigérateur. Elle insiste notamment sur l'intérêt économique de posséder un tel appareil. L'expression « *Comment diable ai-je pu m'en passer ?* » nous donne un élément de réponse par rapport à la raison de la méconnaissance aujourd'hui des usages antérieurs à la possession de réfrigérateurs. Cet appareil implique en effet de nouveaux modes de vie, transformant notre rapport aux choses. Il efface toute trace de pratique antérieure dans le même mouvement qu'il produit l'incompréhension de sa précédente non-utilisation.

CONCLUSION

Au terme de ce mémoire, nous constatons que l'accès au froid a souvent été une problématique importante pour une partie de la société. À différents moments, et en plusieurs lieux, des efforts conséquents furent mis en place pour posséder cet accès au froid. Autrefois, il était obtenu via la glace, naturelle puis artificielle, qui relevait d'une gestion difficile. La vente de glace était parfois un service public, et nécessitait que l'on s'en soucie régulièrement. Aujourd'hui, les populations qui peuvent posséder un réfrigérateur à domicile, bénéficient d'un accès facile et instantané au froid.

Les préoccupations qui étaient inhérentes à l'acquisition du froid n'existent plus. Le réfrigérateur domestique a résolu tout un réseau de problématiques, qui justifiait le commerce et l'artisanat de la glace. L'ensemble des habitudes liées à l'utilisation du réfrigérateur, au sein du groupe de personnes nées dans la deuxième moitié du XX^e siècle dans les pays développés, est intégré à leur *habitus*, au sens sociologique du terme.

Ainsi, le passage à un mode d'acquisition du froid direct à domicile, la disparition des vestiges liés à l'artisanat et au commerce de la glace, et l'influence de l'*habitus* sur l'individu, sont différents éléments qui expliquent pourquoi les usages liés à l'accès au froid, antérieurs à la possession des appareils frigorifiques, sont majoritairement méconnus.

- Le froid joue un rôle clé dans le système agro-alimentaire actuel, pour la conservation des aliments, mais est aussi important au niveau du conditionnement d'air. La thématique du froid est majeure dans le défi de l'alimentation et de la santé mondiale. Les pays en développement, où l'accès à une alimentation correcte n'est pas assuré, sont les moins bien équipés en termes d'appareils frigorifiques et de chaînes du froid. Avec le réchauffement climatique, ces problématiques vont se complexifier.

On peut alors se questionner, vu l'importance du froid pour l'avenir, sur la place à donner aux réflexions sur le froid, sur la possibilité de mise en place de réseaux frigorifiques sur tous les territoires, et sur la pertinence d'un tel modèle. La solution se veut complexe, et réside dans différents domaines.

BIBLIOGRAPHIE

- Acovitsioti-Hameau, 'Ada. *"De Neiges en Glaces..." Actes de la première rencontre internationale sur le commerce et l'artisanat de la glace, Brignoles, juillet 1994*. Méounes-Lès-Montrieux: ASER du Centre-Var, 1996.
- Acovitsioti-Hameau, 'Ada. «Boire frais : entre nécessité et spéculation - mode d'exploitation de la glace naturelle en Basse et Moyenne Provence.» In : *De Neiges en Glaces*, de 'Ada Acovitsioti-Hameau. Méounes-Lès-Montrieux: ASER du Centre-Var, 1996, pp. 211-227.
- Acovitsioti-Hameau, 'Ada. *L'artisanat de la glace en Méditerranée occidentale*. 3e. Méounes-Lès-Montrieux: ASER du Centre-Var, 2001. (1^{ère} édition 1984).
- Arminjon, Catherine, et Nicole Blondel. *Objets civils domestiques*. Paris: Imprimerie Nationale, 1984.
- Baudet, Jean-Claude. *De l'outil à la machine*. Vuibert, 2003.
- Croisy, Jean. *Étude des installations frigorifiques*. PYC Livres, 2004.
- Ducrot, Brigitte. *Porcelaines et terres de Sèvres*. Paris: Éditions de la Réunion des musées nationaux, 1993.
- Forbes, Robert James. *Studies in Ancient Technology*. Vol. VI. Leiden: Brill, 1958.
- Herbage, Bénédicte. «Les glaciers de Strasbourg.» In : *De Neiges en Glaces...*, de 'Ada Acovitsioti-Hameau. Méounes-Lès-Montrieux: ASER du Centre-Var, 1996.
- Hippocrate. *Traité des airs, des eaux et des Lieux*. Traduit par Ch. Daremberg. Vol. VIII. 460-377 av. J.-C.
- Mathieu, Gaston. «Les glaciers des Alpes.» In : *De Neige en Glaces...*, de 'Ada Acovitsioti-Hameau. Méounes-Lès-Montrieux: ASER du Centre-Var, 1996, pp. 161-165.
- Rapin, Pierre, et Patrick Jacquard. *Technologie des installations frigorifiques*. Paris: Dunod, 2004.
- Rogan, Bjarne. «La récolte de la glace naturelle en Norvège (1850-1930).» In : *De Neiges en Glaces...*, de 'Ada Acovitsioti-Hameau. Méounes-Lès-Montrieux: ASER du Centre-Var, 1996.
- Rolland-Villemot, Bénédicte. «L'organisation du service de la Bouche dans les palais impériaux et plus particulièrement au palais de Compiègne.» In : *À la table d'Eugénie*. Paris: Éditions de la Réunion des musées nationaux, 2009, pp. 22-28.
- Thévenot, Roger. *Essai pour une HISTOIRE DU FROID ARTIFICIEL dans le monde*. Paris: Institut International du Froid, 1978.
- Van de Rijt, Brigitte. *La vie quotidienne au Château de Compiègne sous le Second Empire*. Compiègne: Palais de Compiègne, documentation, s.d.