

oxyde d'abord le métal, et le nouvel acide qu'on ajoute dissout l'oxyde.

Le verdet de Montpellier est donc un mélange d'oxyde de cuivre, d'extractif, et d'acétite de cuivre.

Celui de Grenoble ne contient presque que de l'acétite de cuivre.

Nous pouvons déduire de ce qui précède, la cause de la différence que les arts ont assignée à ces deux sortes de verdets.

Celui de Montpellier, très-agréablement coloré, gluant et pâteux par son extractif, est employé avec avantage dans la peinture.

Celui de Grenoble, plus soluble, plus pur, tenant le milieu entre le *verdet* et les *cristaux de Vénus*, est préféré dans les opérations de teinture.

M É M O I R E

Sur les Salines de Bavière et du Pays de Salzbourg.

Par le Cit. N E V E U.

I.

LA chimie a découvert, dans la plupart des substances de la nature, différens sels dont chacun a des propriétés distinctes, ainsi qu'un mode particulier de cristallisation. De tous les sels le plus connu, parce qu'il est d'une utilité aussi générale qu'indispensable, est le sel qu'on appelle *marin*. C'est lui qui assaisonne tous nos alimens, qui sert à les préserver de la corruption, qui en augmente le goût et la saveur. Son signe caractéristique est la forme cubique qu'il affecte dans sa cristallisation. Quand il est extrait de la mer, par l'évaporation de la partie aqueuse qui le tient en dissolution, il s'appelle plus proprement *sel marin*; on le nomme *sel fossile*, quand il est tiré des entrailles de la terre (1).

(1) Ce serait sans doute une question intéressante, que de savoir si à des époques reculées, et par l'effet d'anciennes catastrophes dont elle a laissé partout des indices, la mer peut avoir déposé ces immenses amas de sel dans les entrailles de la terre; comme aussi de savoir si elle a en elle-même la matière première du sel; ou si la masse de ses eaux, reposant sur d'immenses rochers de sel, elle en décompose la substance et les tient en dissolution: nous laissons aux savans le soin de résoudre ce problème.

L'opération très-simple par laquelle on obtient le sel de mer, est trop connue pour nous y arrêter ; d'ailleurs les détails, dans lesquels nous entrerions à cet égard, sont étrangers à notre objet : nous voulons présenter ici seulement quelques notions sur l'extraction du sel fossile, sur les moyens par lesquels il est épuré et cristallisé, et nous aurons pour but, moins de détailler les procédés qu'on emploie à cet égard, et qui se trouvent amplement décrits dans les ouvrages qui en traitent, que de comparer ces procédés entre eux pour reconnaître ce qu'ils ont d'utile ou de défectueux, et faire servir cette comparaison au perfectionnement de nos salines de France.

Salines
principales
d'Europe.

Le sel étant un objet de première nécessité, on ne pourrait se le procurer des bords de la mer, dans l'intérieur du continent, qu'avec des frais de transport très-considérables, si la terre n'en contenait dans son sein d'immenses dépôts, dont l'industrie de l'homme a su s'emparer. La plupart de ces dépôts existent au milieu de montagnes très-élevées. Les salines, les plus considérables d'Europe, sont celles de Pologne à Wilitzka ; celles de France à Lons-le-Saulnier, Salins et Moyenwick ; celles de Bavière à Trannstein, Besthelgaden et Reichenhall, celle de Salzbourg à Hallein ; celles d'Autriche à Hall en Tirol, et en Styrie à Ischel et Haltstrett, Aussée. Il en existe encore en Saxe, en Prusse, en Suède, en Angleterre, etc. etc.

Dans toutes ces salines, excepté en Pologne, jamais le sel n'est assez pur pour qu'il puisse être employé dans les alimens sans une épuration

préalable. Nous allons décrire ces moyens, tous assez simples, et peu différens les uns des autres.

Le Gouvernement nous ayant ordonné de visiter celles de la Bavière, pendant l'occupation de ce pays par l'armée du Rhin, aux ordres du général Moreau, ce sera de ces salines dont nous parlerons d'abord.

II. SALINES DE REICHENHALL.

Reichenhall est une petite ville qui contient 2634 ames, placée aux frontières occidentales de Bavière ; elle est élevée de 1514 pieds au-dessus du niveau de la Méditerranée, et à 47 degrés 80 minutes 25 secondes de latitude, selon les observations de M. de Humbolt. Sa position est fort agréable ; elle est située dans une vallée d'environ une demi-lieue de large, qui s'ouvre et s'étend en approchant de Salzbourg, dont elle n'est qu'à quatre lieues de distance. Cette vallée est environnée de montagnes calcaires de trois à quatre mille pieds de hauteur. La petite rivière de Sala coule au pied de ses murailles, et va tomber dans la Salza près de Salzbourghofen. C'est par le moyen de cette petite rivière, qui grossit considérablement au printems par la fonte des neiges, que le bois nécessaire à l'exploitation des salines est transporté en flottage dans les chantiers de Reichenhall, de distances très-éloignées.

Les salines de Reichenhall sont fort considérables : leur produit annuel fait une bonne partie des revenus du gouvernement Bavarois. On ne trouve pas ici de sel fossile, comme à Hallein et à Besthelgaden ; mais les sources salées, qu'on a eu l'art de recueillir, quelquefois à une

Position
géographi-
que de Rei-
chenhall.

Produits
annuels des
salines.

profondeur de soixante pieds, sont si abondantes et si riches, qu'elles pourraient suffire à la consommation du sel de tout le midi de l'Allemagne et de la Suisse entière, si la quantité de bois, nécessaire à l'évaporation, ne forçait pas de restreindre la fabrication annuelle.

Il est probable que les sources salées de Reichenhall proviennent des masses énormes des sels fossiles qui se trouvent, avec une abondance prodigieuse, dans les montagnes de la petite principauté de Beshtelgaden, situées à trois lieues de Reichenhall. Ce qui autorise à le croire, c'est que, malgré toutes les recherches qui ont été faites jusqu'à ce jour, on n'a découvert aucune trace de sel fossile dans les montagnes qui avoisinent Reichenhall.

Dès le septième siècle, les sources de Reichenhall étaient découvertes et exploitées; mais ce n'est que depuis le quatorzième siècle, que la fabrication s'en est faite assez abondamment pour devenir un objet de commerce. L'origine des différentes sources salées se trouve depuis trente jusqu'à quarante pieds de profondeur au-dessous du niveau de la terre.

Quelle que soit leur profondeur ou leur richesse, elles sont toutes à une époque donnée au même degré de température entre elles, et cette température ne varie que de huit à douze degrés, *thermomètre de Réaumur*. Le nombre des sources exploitées en ce moment, est de 34. Mais la différence de leur richesse est prodigieuse, et varie même à des distances très-peu considérables, depuis une et demie jusqu'à 30 livres et demie de sel pour cent livres d'eau; ainsi, la gravité spécifique de l'eau pure étant comme

mille; celle de la source la plus pauvre sera comme 1010 $\frac{2}{3}$, et la plus riche qui a été découverte en 1797 (v. s.) est comme 1188.

Il n'y a aucun lieu de douter que toutes ces sources ne proviennent des couches voisines de sel fossile, et que la différence qu'on observe dans leur saturation, ne soit causée par la plus grande ou la plus petite quantité d'eau douce qui s'y mêle: aussi a-t-on apporté le plus grand soin à écarter les sources d'eau douce des sources salées.

La quantité de l'eau fournie par ces sources varie beaucoup; celle qui était abondante cesse de l'être, telle autre le devient, sans qu'on puisse attribuer à ces variations aucune cause commune, ni évidente. Il paraît cependant que de longues pluies contribuent à les augmenter.

Il y a des sources qui ne fournissent, dans l'espace de vingt-quatre heures, que quatre-vingt pieds cubes, d'autres, dans le même espace de tems, en fournissent cinq cents, mille, deux mille, quatre mille.

La source la plus abondante qui se trouve ici, et qui peut-être est la plus considérable de l'Allemagne, fournit cinq mille cent quatre-vingt quatre pieds cubes d'eau par vingt-quatre heures; sa richesse est de 1,176 gravité spécifique, ce qui donne 28 livres $\frac{2}{3}$ de sel pour cent livres d'eau.

Cette seule source produit donc annuellement au-delà de deux cent mille quintaux de sel.

La somme totale du produit de toutes les sources, égale trente-cinq mille pieds cubes en vingt-quatre heures, abstraction faite de leur degrés de saturation.

Leur abondance.

Température, nombre et richesse des sources.

Sources
d'eau dou-
ce.

Dans les entrailles de la montagne, outre les sources salées, il existe à la même profondeur et à la plus grande proximité, d'autres sources très-abondantes d'eau douce. Elles absorberaient entièrement les sources salées par le mélange de leurs eaux, si, comme nous l'avons dit plus haut, la main de l'homme ne prévenait ce mélange, et ne séparait ces sources par les canaux où il les retient, et les force de s'écouler.

Galerie et
navigation
souterrai-
nes.

Dès l'année 1507, on a entrepris de creuser une galerie souterraine de 13,289 pieds de longueur en ligne droite, sur huit pieds de haut et six de large, toute voûtée en pierres de taille et en briques. Par cette galerie s'écoulent non-seulement toutes les eaux douces, mais aussi une grande quantité des sources salées les plus pauvres, qu'on néglige, parce que leur produit ne compenserait pas la dépense de l'exploitation, et que la richesse des autres les rend superflues.

Dans cette galerie, qui se continue jusqu'à plus d'une demi-lieue hors de Reichenhall, avant que l'eau soit arrivée au niveau de la terre, coule une masse d'eau, telle qu'une barque de vingt-huit pieds de longueur, et chargée de vingt personnes, peut parcourir cet espace en moins d'un quart-d'heure. Dans l'étendue de cette longue galerie, on a pratiqué plusieurs soupiraux qui servent à y faire entrer l'air atmosphérique, et renouveler celui de la galerie, ce qui prévient les qualités malfaisantes qu'il pourrait contracter. On a employé trente-deux ans d'un travail non interrompu pour achever cette galerie.

Les sources qui doivent être utilisées, sont

élevées, par une machine déjà ancienne, du fond du puits, où elles sont toutes réunies, à la hauteur de soixante pieds. Cette machine consiste dans une roue de trente-six pieds de diamètre, mise en mouvement par la chute d'un petit ruisseau; la roue est garnie sur son axe de cinq chaînes, ou chapelets, qui élèvent les eaux salées dans un égal nombre de tuyaux.

Machines
à chapelets.

La plus riche de ces sources est élevée, par une autre machine plus petite, à quarante pieds au-dessus du niveau de soixante pieds (élévation du réservoir général), pour être conduite à Traunstein, dont nous parlerons ci-après.

La plus grande quantité de ces eaux, versées dans le premier réservoir, est conduite dans des tuyaux de bois à une demi-lieue hors de la ville, sur les bâtimens de graduation, où les eaux, en tombant sur les fagots d'épines, s'enrichissent par l'évaporation à l'aide du soleil et de l'action de l'air. Après cette opération, elles retournent, par d'autres conduits, à la ville, pour être reçues dans les chaudières, et se convertir en sel à l'aide du feu.

Bâtimens
de gradua-
tion.

Mais comme la machine peut avoir de tems en tems besoin de réparation, pour éviter la stagnation des travaux, il existe des réservoirs souterrains qui contiennent une immense quantité d'eau, pour continuer, sans interruption, le service des chaudières.

Réservoirs
souterrains.

De Beshtelgaden, dont il sera parlé ci-après, situé à trois lieues de Reichenhall, il est transporté des masses de sel fossile qui sont jetées dans ces réservoirs, et qui, en s'y dissolvant, les enrichissent encore.

Chaudières de graduation.

Voilà quelques-uns des moyens qui servent à enrichir les sources ; mais depuis quelques années , on en emploie encore un autre qui consiste à faire évaporer une certaine quantité d'eau dans des chaudières plus petites que les grandes , employées à la cristallisation complète ; ces plus petites chaudières sont chauffées par la tourbe , tirée de quatre lieues de Reichenhall , sur la route de Traunstein.

Ces chaudières sont appelées *de graduation* ; il ne faut pas les confondre avec celles dont il sera parlé ci - après , appelées *de préparation*.

Au reste , les premières ci - dessus dites , ne paraissent point offrir des avantages bien importants.

Les eaux de ces différentes sources , après ces divers procédés , réunies entre elles , obtiennent un degré uniforme de saturation , qui les enrichit de seize à dix-huit degrés pour cent. C'est dans cet état qu'elles sont versées dans les grandes chaudières.

Chaudières.

Elles sont au nombre de six , renfermées dans deux bâtimens séparés ; l'un en contient quatre , l'autre deux.

Chaudières de préparation.

A côté de chacune , et un peu plus haut qu'elles , se trouve une plus petite chaudière appelée *de préparation* , de sorte qu'il y en a réellement douze dans les deux bâtimens. Les eaux salées tombent d'abord dans les petites chaudières , où elles restent exposées à une chaleur douce pendant une heure , après quoi elles tombent dans les grandes chaudières dont elles ne diminuent pas l'ébullition , attendu le degré

Grandes chaudières.

degré de chaleur qu'elles ont contracté dans les petites. Cette transfusion se répète de six en six heures ; et de trois en trois heures , le sel est retiré des grandes chaudières entièrement cristallisé. Chacune de ces deux chaudières , soit la grande , soit la petite , est chauffée par un fourneau séparé. Le produit de chaque chaudière est de cent cinquante quintaux par vingt-quatre heures.

Leurs produits.

Pour concentrer la chaleur , on a pratiqué au-dessus , et autour des chaudières , une espèce de manteau en bois fermé de tous côtés , mais ouvert par en haut pour laisser échapper la vapeur. Ce manteau est cependant susceptible de s'ouvrir du côté où , de trois en trois heures , le sel est retiré ; il s'élève très-facilement le long de coulisses pratiquées à cet effet , à l'aide de contrepoids placés dans le haut de l'édifice.

Cheminée pour les vapeurs.

Construction des Chaudières.

Les chaudières les plus grandes , qui ont la dimension de 28 pieds de longueur sur 24 de largeur , et un pied huit pouces de profondeur , et à peu - près deux lignes d'épaisseur , et les petites qui ont la même longueur sur quinze de large , sont construites par la réunion de plaques quarrées de fonte , qui sont fixées entre elles à l'aide d'un bord d'un pouce et demi , traversées de plusieurs vis en fer.

Dés plaques de fonte forment les chaudières.

Les grandes chaudières ont entre elles , ainsi que les petites , les mêmes proportions.

Les mêmes plaques servent à la construction des petites et des grandes.

Elles sont les mêmes pour toutes.

L'avantage de cette construction consiste dans la facilité de réparer la partie d'une chau-

Elles facilitent les réparations

dière, qui peut avoir souffert quelque dommage, sans perte considérable de tems, ni d'argent; car il est à propos d'observer, qu'après quatorze ou seize jours au plus le feu est suspendu, par la nécessité des réparations à faire aux chaudières, l'action du feu et celle de l'acide muriatique, ne manquant pas de produire quelque dommage dans cet espace de tems, quoiqu'assez court. De plus, il se fait un sédiment calcaire, de l'épaisseur souvent de plus de deux pouces, qui, en s'attachant aux fond des chaudières, diminue l'action du feu, et augmenterait ainsi la consommation du bois; cette réparation suspend, tous les douze ou quatorze jours, les travaux pendant deux à trois jours.

Étuves.

Étuve dont le sol est en plaques de fonte.

Le sel cristallisé, retiré des chaudières, est d'abord transporté dans de longues chambres très-voisines du foyer des chaudières, et placé sur de grandes plaques de fer plates, absolument semblables à celles des chaudières, chauffées par en bas à l'aide de la flamme et de la chaleur qui s'échappent desdits foyers. Ces plaques, par ce moyen seul, sont encore tenues à une chaleur de 80 degrés, thermomètre de Réaumur, ce qui suffit, et est même trop considérable pour opérer l'entière dessiccation du sel.

C'est la dernière opération qu'il subisse. En sortant de l'étuve, il est enfermé dans des tonneaux de bois, et devient susceptible d'être gardé et transporté.

Ainsi, pour opérer la cristallisation du sel,

Résumé des opérations.

Les eaux étant portées au degré de 16 à 18 pour cent, il n'y a rien autre chose à faire, que de les introduire, des petites chaudières où elles ont déjà acquis un certain degré de chaleur, dans les plus grandes, où elles sont tenues en état d'ébullition, pendant l'espace du tems nécessaire, c'est-à-dire, pendant trois heures.

Aucun autre procédé n'est donc employé. Toute autre opération serait superflue: il n'est pas même nécessaire d'agiter les eaux, ni de remuer le fond des chaudières, où le dépôt du sel se fait de lui-même, ainsi que la cristallisation.

La vapeur des chaudières, ainsi que le sel qui sèche dans les étuves, exhale une odeur fort agréable, balsamique, et approchant de celle du safran et de la violette: elle n'a aucun danger, pour les ouvriers même qui la respirent continuellement.

Odeur des vapeurs.

(La suite au Numéro prochain.)