

LA SCIENCE PICTORESQUE

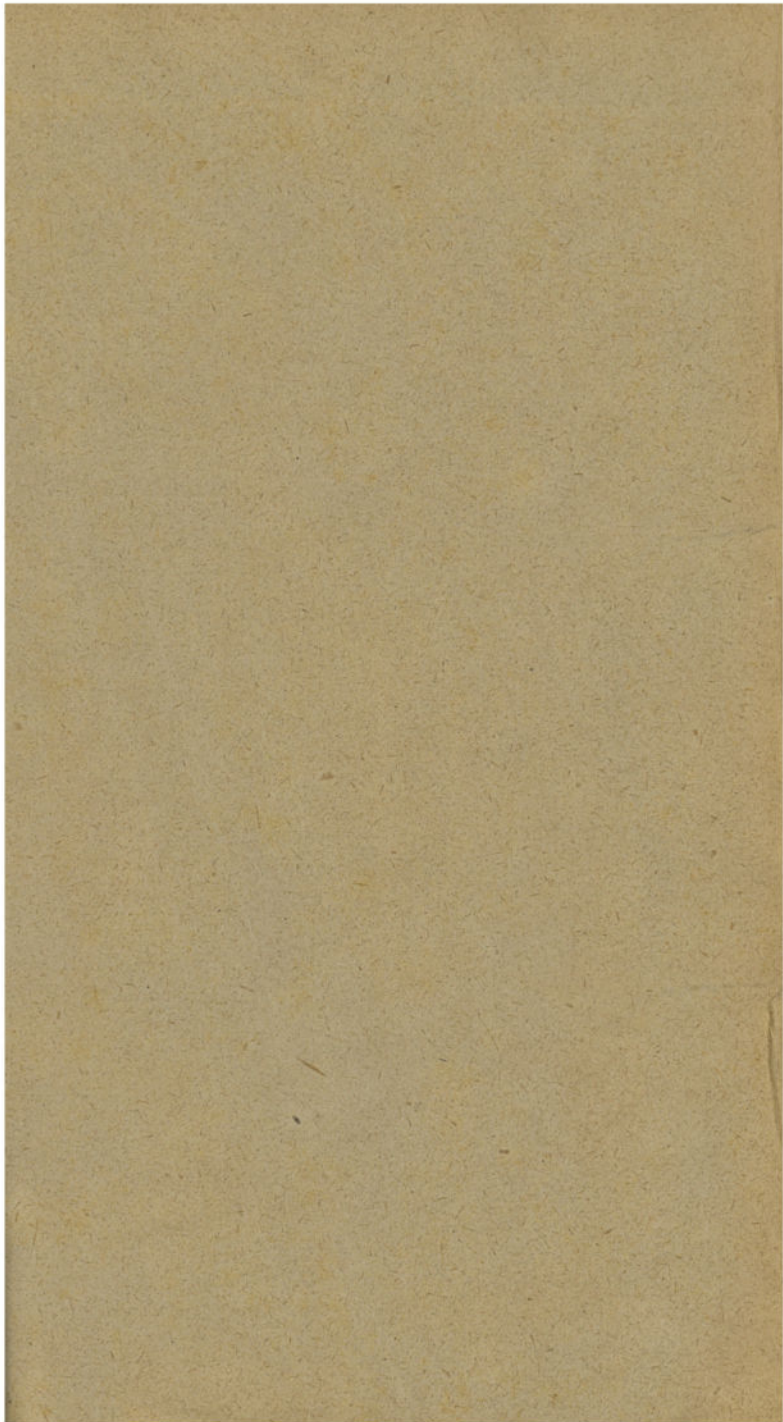
Les Arts et l'Industrie  
DU  
**VERRE**



C. PAILLART

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

ABBEVILLE







N<sup>o</sup> sig 400039 / - 187895

LES ARTS

ET

L'INDUSTRIE DU VERRE

## LA SCIENCE PITTORESQUE

---

### OUVRAGES DE LA MÊME SÉRIE

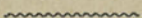
*In-8° de 320 pages.*

~~~~~

- Les Métamorphoses d'un Chiffon, par Paul BORY.
- Le Sang de l'Industrie, par Paul BORY.
- Les Ennemis de nos Jardins, par L. LAFOREST.
- Histoire d'un Brin de Fil, par Henri D'ANCY.
- Scènes de la Vie des Insectes, par A. ACLOQUE.
- Les Titans modernes, par Paul BORY.
- L'Étincelle électrique, par Paul BORY.
- L'Abri humain, par Henri D'ANCY.
- Fleurs et Plantes, par A. ACLOQUE.
- Les Arts et l'Industrie du Verre, par Henri D'ANCY.
- Histoire d'un Morceau de Sucre, par le Docteur HELBÉ.
- Nos Forêts et leurs Hôtes, par L. LAFOREST.
-



LA SCIENCE PITTORESQUE



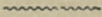
LES ARTS

ET


L'INDUSTRIE DU VERRE

PAR

**Henri d'ANCY**



OUVRAGE ORNÉ DE 37 GRAVURES



ABBEVILLE

C. PAILLART, IMPRIMEUR-ÉDITEUR

—  
1899

4





## INTRODUCTION

---

En mettant l'homme sur la terre, Dieu l'a établi roi de la création ; il lui a donné un empire souverain sur les animaux, les produits du sol, les richesses végétales ou minérales que renferme notre globe, lui imposant, comme condition essentielle de ses bienfaits, le travail. Nous trouvons dans le monde tout ce qui est nécessaire à nos besoins, mais toujours au prix d'un effort, d'un labeur pénible.

La terre produit des céréales, des fruits ; mais si elle n'est remuée, sarclée, labourée en tous sens, elle restera stérile, ou peu s'en faut. Elle possède dans son sein des mines, des carrières, où se trouvent en abondance métaux, pierres, houille, etc. ; mais ces richesses demeureront enfouies, si nous ne les extrayons nous-mêmes.

Dieu a fait plus : il a doué la matière de forces mystérieuses, qui lui permettent de se métamorphoser, de varier presque à l'infini sa manière d'être, sans jamais perdre un atome de sa subs-

~~~~~

tance. Les objets qui tombent sous nos sens peuvent, sous certaines conditions, se désagréger ou se combiner entre eux, de façon à former des corps nouveaux. L'homme, grâce à cette étincelle divine que l'on appelle l'intelligence, a su découvrir une partie des lois qui président à ces phénomènes. Par la chimie, il opère lui-même des combinaisons, il fabrique des substances que la nature ne lui fournit pas.

Voulez-vous un exemple ? Nous trouvons dans le sol le cuivre et l'étain. En alliant ces deux éléments, nous avons inventé le bronze.

L'homme grandit en quelque sorte dans ce nouveau travail. Il est plus qu'un simple extracteur de matières, plus qu'un moissonneur qui récolte les dons de la Providence ; il participe dans une certaine mesure à l'œuvre divine ; on pourrait presque dire : il crée.

De toutes les matières enfantées par le génie humain, il n'en est peut-être pas de plus belle, de plus utile, de plus appropriée à nos besoins de toute sorte que le verre.

Ah ! il a fait une grande œuvre l'inconnu entre les mains de qui est sorti le premier morceau de verre ; et certes il ne se doutait pas que son invention dût tenir un jour dans le monde une place si considérable. Il a semé une graine, et cette graine est devenue un arbre ; et cet arbre à son



tour a vu naître autour de lui de nombreux rejets; et ces derniers forment aujourd'hui une forêt qui couvre de son ombre bienfaisante tout le monde civilisé.

Le verre est utile à tout. Interrogez qui vous voudrez sur ce sujet, l'ignorant comme le savant, le riche comme le pauvre, l'homme des champs et l'homme de la ville. Tous vous diront que si le verre n'existait pas, il faudrait l'inventer.

Chacun ne vous répondra pas dans le même sens; tous se placeront à un point de vue différent: preuve que le verre a des emplois variés et multiples.

Le paysan vous montrera avec un sourire sa dive bouteille, pleine d'un cidre mousseux. Le chimiste vous fera voir ses bocaux, ses cornues, ses ballons, ses tubes, ses appareils nombreux construits avec du verre; l'astronome, son télescope; le naturaliste, son microscope; la coquette, son miroir, dans lequel elle aime à voir se refléter sa gracieuse personne; l'homme riche, les cristaux artistiques qui ornent ses dressoirs; l'archéologue, les vitraux magnifiques qui décorent nos cathédrales.

Et je n'ai pas tout dit. Il suffit de jeter les yeux autour de soi pour rencontrer le verre, et juger quelle place immense il tient dans notre existence. Mes lecteurs s'en rendront aisément compte en

~~~~~

parcourant ce petit volume dans lequel j'ai essayé de condenser à leur usage les principes de l'industrie du verre.

J'ai dit : l'industrie. Oui, sans doute, la verrerie en est une ; mais elle est quelque chose de plus encore. Tout ce que l'homme fabrique à son usage, il aime à lui donner une allure élégante, pittoresque, à le décorer en un mot. Il en est ainsi du verre : nous en avons fait non seulement une matière pleine d'utilité, mais aussi une substance incomparablement belle, et capable d'être maniée par un artiste épris d'idéal.

La verrerie peut donc être étudiée comme industrie et comme art ; et c'est ce double point de vue qui a servi de base à la division générale de ce modeste ouvrage. Après un court aperçu historique, je n'ai pas cru devoir mieux faire que de traiter successivement la *fabrication* et la *décoration* du verre.

Il existe déjà sur ce sujet des ouvrages très savants et très complets, mais peut-être difficiles à lire avec fruit pour ceux qui ne sont pas initiés aux secrets de cette importante industrie. Je ne crois pas qu'il en ait été écrit un grand nombre à la portée de la jeunesse. En ce temps où tous cherchent à s'instruire, il m'est peut-être permis de penser qu'un livre sur une pareille matière répond à un besoin réel.



---

J'ai fait tous mes efforts d'ailleurs pour ne pas me tenir constamment dans les sentiers battus, et pour mettre mes lecteurs au courant des nombreux progrès accomplis dans ces dernières années, des nouveaux procédés mis en œuvre, des applications les plus modernes du verre.

Notre siècle est fertile en inventions de toute espèce; grâce à la découverte de la vapeur et de l'électricité, l'industrie a été depuis cent ans bouleversée de fond en comble; petit à petit, les ateliers de famille disparaissent, et, à leur place, naissent ces usines gigantesques, dont le toit, surmonté d'un vaste tuyau de cheminée haut comme une tour, abrite par centaines des travailleurs des deux sexes, que les conditions de la vie moderne arrachent à leur foyer.

Moins que toute autre industrie peut-être, celle du verre a subi cette transformation. Dans bien des cas, les procédés de fabrication sont restés à peu près les mêmes que jadis; beaucoup de verreries ont conservé l'outillage de leurs pères des derniers siècles; et Venise et la Bohême travaillent encore la matière vitreuse à peu près dans les mêmes conditions qu'à l'époque de leur splendeur.

Cependant, si nous visitons une de nos grandes manufactures, telle que la glacerie de Saint-Gobain ou la cristallerie de Baccarat, nous

.....

pourrons constater de grands perfectionnements accomplis de nos jours, qui ont permis d'accroître la fabrication du verre, de le vulgariser, de le rendre accessible à tous, et aussi de lui donner de nouveaux emplois, inconnus jusqu'à notre époque. Nous verrons que, dans ces dernières années, on est arrivé à accomplir de véritables merveilles.

J'ai cherché, dans un sujet parfois un peu ardu, à être aussi clair, aussi peu technique que possible. Ai-je réussi? Mes lecteurs apprécieront.

---



**PREMIERE PARTIE**



LE

VERRE A TRAVERS LE MONDE





## CHAPITRE PREMIER

### **Le Verre dans l'antiquité.**

Une naïveté de Pline. — Le verre en Egypte. — Le collier d'une reine. — La verrerie en Orient. — Le verre dans l'Europe antique. — Les premières verreries gauloises. — La ruine de l'Empire Romain et la destruction des arts et de l'industrie en Europe.

Voici quelle est, d'après Pline, l'origine du verre : un jour, des marchands phéniciens, arrêtés sur le rivage du fleuve Bélus, se mirent à allumer du feu sur le sable, pour préparer leur repas. Faute de grosses pierres, ils prirent, pour soutenir leur marmite, des pains de natron, autrement dit des morceaux de carbonate de soude ; et cette matière, fondant à la chaleur et se mélangeant avec le sable, produisit du verre.

Je ne voudrais pas manquer de respect au grand historien latin ; mais je ne puis cependant lui refuser ici une forte dose de naïveté, — à moins qu'il n'ait voulu simplement, par cette charmante petite histoire, mystifier ses semblables. Si telle a été son intention, il a pleinement réussi ; car après lui toutes les générations se sont cru obligées de répéter son anecdote sur l'origine du verre.

On parle beaucoup aujourd'hui de spiritisme ; et de graves gens prétendent sérieusement avoir la puissance d'évoquer les esprits. Je regrette

que le ciel ne m'ait pas départi ce petit talent de société; car je m'empresserais de faire sortir de l'autre monde l'âme de Pline; je lui intimerais l'ordre de se placer au milieu d'un four de verrerie, et je lui tiendrais à peu près ce langage :

Grande ombre, si vous n'étiez pas dépouillée de cette guenille qu'on appelle corps, vous sentiriez qu'il ne fait pas bon de rester dans une pareille atmosphère. Ce four que vous honorez de votre présence peut avoir une température de 1.800° environ! Jugez par là ce qu'il a fallu de temps et de combustible pour l'allumer.

Il y a bien des siècles, grande ombre, que vous avez quitté la terre; mais de votre vivant, les lois de la nature étaient les mêmes qu'aujourd'hui, et du temps des Phéniciens aussi. Il ne fallait ni plus ni moins de chaleur qu'à notre époque pour opérer la fusion du sable et du natron. Et vous voudriez nous faire croire que le premier verre s'est fabriqué par hasard, presque tout seul, sous l'influence de la chaleur d'un feu de bivouac!

Laissons donc Pline de côté et avouons notre ignorance : l'origine du verre nous est inconnue. Nous savons seulement qu'elle remonte à une très haute antiquité, et qu'elle est antérieure aux Phéniciens eux-mêmes.

Une des plus vieilles civilisations dont l'histoire nous ait transmis le souvenir est la civilisation égyptienne. Il est avéré aujourd'hui que les Egyptiens connaissaient le verre; peut-être est-ce à eux qu'il faut en attribuer l'invention.

En fouillant les sarcophages des rives du Nil on



a découvert des peintures très instructives à cet



Verriers égyptiens.

égard. Il en est qui représentent des ouvriers cueillant du verre fondu dans un four, au moyen

d'une canne analogue à celle que nous voyons encore en usage de nos jours ; d'autres nous font voir des verriers soufflant des pièces. Et ces peintures datent de dix-sept siècles avant l'ère chrétienne !

On a trouvé des choses encore bien plus curieuses : des perles de verre, percées de trous, placées sur des momies, et provenant, à n'en pas



Verreries égyptiennes.

douter, de colliers ou de bracelets, prouvent que les Egyptiens connaissaient déjà l'art de la bijouterie de verre.

A Thèbes, un savant a découvert une boule en verre, dernier débris d'un collier sur lequel les archéologues ont réussi à lire le nom de la bienheureuse propriétaire : elle s'appelait RÂ-mâ-Kâ ; c'était une reine d'Egypte, qui vivait, paraît-il, quinze cents ans avant notre ère ! Une reine !... et elle portait de faux bijoux !... les temps ont changé depuis. Une petite bourgeoise qui habite au cinquième étage se montre aujourd'hui plus difficile que ne l'était une souveraine des temps primitifs.



Les Egyptiens fabriquaient donc le verre ; ils en vendaient aux Phéniciens, ces grands commerçants de l'antiquité, qui, à leur tour, le revendaient en Europe. C'est cette raison sans doute qui a fait prendre les Phéniciens pour les producteurs du verre, alors qu'ils n'en étaient que les colporteurs. Il est vraisemblable d'ailleurs qu'ils apportèrent à la fabrication quelques perfectionnements.

Les autres peuples de l'Orient connurent également le verre. La Bible en fait mention deux fois, au livre de Job et dans celui des Proverbes.

De l'Orient, l'usage du verre se répandit en Grèce et à Rome ; mais c'est surtout au premier siècle de notre ère qu'il commença à se généraliser dans l'Europe antique. On a retrouvé, dans des tombeaux romains, des vases en verre ayant servi sans doute à certaines cérémonies funèbres. On a découvert aussi des amphores et des ustensiles de verre de toute forme qui paraissent avoir été employés chez les Romains aux usages domestiques.

Certes on ne voit pas d'ici les Romains, grands buveurs, débouchant des bouteilles de vin de Falerne et le dégustant dans des verres de cristal. Ils mettaient leurs vins dans des amphores, beaucoup plus gracieuses à coup sûr que nos récipients modernes, mais peut-être moins pratiques ; et pour boire ils se servaient de coupes de métal. Il est à supposer que seuls les riches usaient d'objets en verre, réputés alors d'un très grand prix. On raconte que Néron voulut un jour se payer le luxe de deux coupes à boire en verre, et



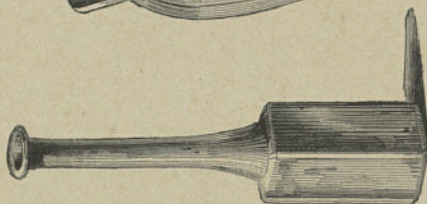
qu'elles ne lui coûtèrent pas moins de six mille sesterces, c'est-à-dire environ six cents francs de notre monnaie !

Il est probable que ces coupes, pour s'élever à un pareil prix, devaient être plus que de simples objets de gobeletterie ; sans doute de riches gravures ou des dessins colorés en faisaient de véritables œuvres d'art. Il est même permis de supposer que l'on fabriquait également des coupes de verre plus modestes, et d'une moins grande valeur. Cependant rien n'autorise à penser que le verre à boire proprement dit, tel que nous le concevons aujourd'hui, ait été d'un usage constant dans l'empire romain.

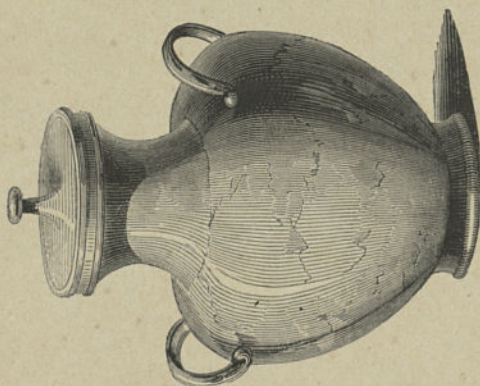
Le verre paraît avoir eu, dans les premiers siècles du christianisme, un emploi important dans la fabrication des vases sacrés destinés au culte. A l'origine de l'établissement de la religion catholique, les calices étaient en bois ; on ne tarda pas à se servir de calices de verre, ainsi que le démontrent les découvertes faites dans les catacombes. Mais en 803, le concile de Reims en défendit expressément l'usage ; la raison était sans doute la crainte que le Précieux Sang ne se répandît, en cas où le calice viendrait à être brisé par accident. Aujourd'hui, on sait que seuls les métaux précieux, l'or et l'argent, sont autorisés dans la fabrication des calices et des ciboires.

En visitant les ruines de Pompeï, on a découvert dans certaines maisons des fenêtres garnies de vitres ; mais il s'en fallait que toutes les demeures en fussent pourvues. La vitre était sans doute chez les Romains un objet de luxe, inabor-

dable aux petites bourses. Comment donc, me direz-vous, faisaient les personnes de condition



Verreries romaines.



modeste ? Ils se contentaient de boucher leurs fenêtres avec des volets de bois, précaution excellente pour se garantir du froid, mais fort défec-



~~~~~

tueuse, on en conviendra, pour y voir clair dans l'intérieur des maisons. Les plus favorisés mettaient des morceaux de pierre tendre qu'ils découpaient en surfaces planes.

Quelle différence entre la condition des Romains, déjà civilisés pourtant, et la nôtre ! De nos jours, les vitres sont répandues partout : on les trouve jusque dans les chaumières les plus humbles, jusque dans les plus pauvres mansardes. On peut se demander comment les peuples anciens pouvaient vivre ainsi chez eux sans lumière solaire, c'est-à-dire dans des conditions absolument déplorables au point de vue de l'hygiène.

Il faut songer qu'ils menaient une existence à laquelle la nôtre ne peut guère être comparée : les civilisations antiques ont fleuri dans des régions où la douceur du climat permettait de vivre à peu près constamment en plein air. Les Grecs, les Romains restaient peu dans leur intérieur. Ils passaient leurs journées au forum ou sur l'agora, pour les affaires, au champ de mars pour les exercices du corps, aux bains pour se reposer de leurs fatigues ; leurs maisons leur servaient d'abri pour se coucher ou pour prendre leurs repas ; mais ce n'étaient pas des demeures dans la véritable acception du mot. Enfin les conditions hygiéniques de leur existence différaient fort des nôtres ; ils se passaient aisément de vitres, puisqu'ils ne séjournaient pas dans leurs maisons comme nous le faisons aujourd'hui, et trouvaient leurs volets de bois fort suffisants pour les garantir du froid pendant leur sommeil.



Durant de longs siècles, les Romains ne surent pas faire eux-mêmes le verre ; ils l'achetaient en Egypte ou en Phénicie. Mais, vers le premier siècle après Jésus-Christ, ils commencèrent à se livrer à cette industrie et établirent des verreries sur leur sol. La fabrication du verre ne tarda pas à prendre chez eux un développement assez considérable.

Puis un jour vint où il ne leur suffit plus d'avoir des manufactures en Italie ; ils tentèrent de répandre l'industrie verrière dans toutes les parties de leur immense empire : c'était d'ailleurs chez eux une tactique fort habile, de chercher à s'assimiler le mieux possible les territoires qu'ils avaient conquis, en y introduisant leurs mœurs, leur civilisation, leurs arts. Le vainqueur voulait absorber le vaincu, pour étouffer tout germe d'indépendance qui aurait pu tenter d'éclore.

Rien d'étonnant si notre vieux sol gaulois fut doté par les Romains d'importantes verreries ; les découvertes faites sur différents points de la France ne peuvent laisser à cet égard aucun doute. L'industrie du verre devint assez florissante dans notre pays pour faire concurrence aux usines romaines.

Je ne veux pas dire par là que nos manufactures de glaces et nos cristalleries descendent en droite ligne des verreries établies en Gaule par les Romains. Saint-Gobain, Baccarat n'ont pas une origine aussi ancienne. Du reste, il arriva un temps où cette industrie, comme toutes les autres, fut complètement ruinée sur notre sol. Entre la Gaule civilisée par les Romains et la

France chrétienne du moyen-âge, il y a une grande lacune ; pendant un temps, nos ancêtres retombèrent dans un état bien voisin de la barbarie.

Un jour vint où l'empire romain, cerné par les barbares, vit sa prospérité décroître et croula peu à peu, attaqué par des ennemis puissants, et miné à l'intérieur par la décadence de ses mœurs. Le vainqueur absorba encore le vaincu. Les peuples qui s'emparèrent de la Gaule y détruisirent la plus grande partie des vestiges de la domination romaine ; en sorte que l'industrie et les arts, qui commençaient à y fleurir, furent complètement anéantis.

Il en fut d'ailleurs ainsi dans toute la vieille Europe ; partout les envahisseurs qui prenaient la place des Romains firent d'épouvantables ruines ; et les débris de la civilisation romaine durent se réfugier à Byzance, capitale de l'empire d'Orient.

La verrerie, comme toutes les autres branches de l'industrie, fut perdue désormais pour nous ; l'Asie qui l'avait enseignée à l'Europe la reçut de nouveau dans son sein. Elle en conserva le monopole pendant plusieurs siècles, jusqu'au jour où l'Europe moderne, civilisée par l'Eglise, fût en état de prendre sa revanche sur l'Orient corrompu, et de se mettre à nouveau à la tête de la civilisation. C'est ce que nous allons voir dans notre prochain chapitre.

---



## CHAPITRE II

### Le Verre à Venise.

Origine de l'industrie verrière à Venise. — Les verriers de Murano. — La liberté du travail chez les Vénitiens. — Privilèges accordés à la corporation. — La question sociale chez les verriers. — Sévérité du Conseil des Dix. — Les fausses perles. — Les glaces de Venise. — Les premiers miroirs de verre. — Le miroir de Marie de Médicis. — La coloration du verre. — Histoire d'Angelo Beroviero. — Décadence de l'art vénitien.

Venise n'est pas seulement la perle de l'Adriatique, la cité enchanteresse, la patrie des doges, la ville des gondoles et des palais de marbre ; elle n'a pas eu pour mission unique de charmer nos yeux : elle peut encore se vanter à juste titre d'avoir une page glorieuse dans les annales de l'industrie et du commerce européens.

Suivant une tradition, la verrerie aurait été florissante à Venise dès le VII<sup>e</sup> siècle de notre ère : on rapporte que l'abbé de Wearmouth, dans le comté de Durham en Angleterre, aurait, en l'an 674, fait venir des ouvriers de Venise, pour placer des vitraux aux fenêtres de son abbaye.

Sans donner à ce fait une valeur historique indubitable, il est permis de supposer que l'introduction de l'art du verre, à Venise, est fort ancienne ; on peut la faire remonter vraisemblablement au XI<sup>e</sup> siècle.

Il en fut sans doute de cette industrie comme de toutes les autres. Lorsque le grand mouvement



des croisades entraîna toute l'Europe vers l'Orient, il se produisit dans le monde un bouleversement économique considérable. L'Asie mieux connue allait nous découvrir ses produits et ouvrir à notre commerce de nouveaux débouchés.

Grand fut le résultat des croisades, plus grand à coup sûr que ne le supposèrent les contemporains. Les infidèles durent chanter victoire : ils gardaient en leur pouvoir le tombeau du Christ que la chrétienté n'avait pu leur ravir ; en réalité, ils étaient les vaincus. Ces Européens, ces prétendus barbares, en venant faire incursion sur leur territoire, leur arrachèrent leurs monopoles artistiques et industriels qu'ils avaient su pendant plusieurs siècles garder intacts avec un soin jaloux. Aussi, à ces luttes chevaleresques succéda un essor prodigieux de l'industrie et du commerce dans nos contrées. C'est de cette époque que date le développement en Europe de l'industrie du verre.

Au monopole de l'Orient pour la verrerie devait en succéder un autre, celui de Venise. Pendant plusieurs siècles, l'Europe fut tributaire de l'Italie et n'arriva pas à lui surprendre ses secrets et ses procédés.

Mais pourquoi la verrerie s'implanta-t-elle à Venise plutôt qu'ailleurs ? Les raisons en sont multiples. D'abord les marins de l'Adriatique, plus que ceux des autres pays européens, furent, au moyen-âge, en relations commerciales avec l'Asie. Puis, la position insulaire de Venise assurait aux industriels une sécurité qu'ils auraient trouvée difficilement ailleurs dans le nord de

l'Italie, si souvent bouleversé par les troubles politiques.

Beaucoup d'industriels s'installèrent dans la petite île de Murano, voisine de Venise, où ils trouvèrent en abondance les matériaux nécessaires à la fabrication des briques réfractaires, avec lesquelles ils contruisaient leurs fours. Un jour vint même où la verrerie abandonna complètement Venise : en l'an 1291, le Grand Conseil l'en exila ; il rendit une loi ordonnant la démolition de tous les fours qui existaient dans la ville et le transport de l'industrie vénitienne dans l'île de Murano : le motif de cette décision était la crainte des incendies dont Venise était sans cesse menacée, comme d'une épée de Damoclès.

Mais était-il politique de la part de Venise de chasser ainsi de son sein une industrie qui faisait sa gloire ? N'accomplissait-elle pas là un véritable suicide ? Ne pouvait-on pas craindre que les verriers, moins bien surveillés, ne laissassent surprendre leurs secrets de fabrication par les autres peuples sans cesse aux aguets ?

Il n'en fut point ainsi. Le bras de mer qui séparait l'île de Murano de Venise n'empêcha pas cette dernière d'avoir toujours un œil ouvert sur les verreries ; œil sévère qui sut veiller pendant des siècles au maintien des traditions corporatives et à la conservation du monopole de la République. Venise tenait trop à son privilège pour le laisser perdre.

Nous vivons en un temps où l'industrie est libre ; chacun a le droit de se livrer au travail qui lui plaît, et aux jours et aux heures qu'il lui



convient. Si nous voulons ouvrir une verrerie, aucun règlement, aucune loi ne viendra nous enjoindre d'éteindre nos fours à certaines époques, de ralentir la production certains jours, d'employer le sable, le carbonate de soude ou la chaux suivant telles ou telles proportions. Il en était tout autrement jadis. Durant tout le moyen-âge, et jusqu'à la fin du siècle dernier, le régime de la réglementation fut appliqué à tous les genres d'industrie. La verrerie, à Venise, n'échappa point à la loi commune : elle fut soumise à des lois sévères.

Mais ces lois elles-mêmes furent tempérées par de précieux privilèges, que la République ne marchandait pas à ceux qui coopéraient à sa renommée artistique et industrielle. C'est ainsi que l'île de Murano fut dotée par la métropole de droits politiques fort étendus ; elle eut sa justice civile et criminelle ; on lui concéda le pouvoir d'entretenir un nonce à Venise. On conféra aux habitants le titre de citoyens originaires de Venise, ce qui leur permettait d'être admis aux emplois publics. On alla jusqu'à leur reconnaître le privilège de frapper des monnaies d'or et d'argent.

La corporation des verriers eut le droit de se gouverner elle-même : un conseil de neuf membres fut institué, nommé par tous les maîtres, et soumis chaque année à la réélection. Le président ou *gastaldo* était choisi également dans le sein de la corporation, et par elle-même. Deux fois par an, une assemblée générale de tous les verriers était convoquée.



Mais au-dessus de tout, planait l'autorité supérieure d'un membre du Conseil des Dix ; en sorte que la verrerie, malgré ses nombreux privilèges, resta sous la surveillance constante du gouvernement.

Le rôle du conseil de la verrerie consistait à veiller à l'application des règlements imposés à la corporation ; et il faut reconnaître qu'ils étaient parfois rigoureux. Tout était prévu à l'avance, strictement fixé, jusqu'aux procédés de fabrication. Du 1<sup>er</sup> octobre au 31 juillet, période de travail, il était interdit aux verriers de changer quoi que ce fût à leur façon d'agir, de modifier le nombre de leurs creusets, etc.

Le droit de devenir maître n'était accordé que difficilement : il fallait exécuter certaines pièces de verrerie que le conseil devait examiner ; si le jugement n'était pas favorable, la maîtrise restait formellement interdite au candidat. Parfois, si le travail diminuait, si la demande venait à se ralentir, on arrêtait la réception de nouveaux maîtres, jusqu'à ce que besoin s'en fit sentir.

Pour assurer le bon fonctionnement des règlements corporatifs, on avait établi deux dignitaires, dépendant du conseil de la verrerie, appelés *soprastanti*, qui jouaient un rôle analogue à celui de nos inspecteurs du travail. Ces agents avaient le droit de pénétrer à toute heure du jour et de la nuit dans l'intérieur des usines, pour exercer leur surveillance.

Mais c'était un véritable esclavage, allez-vous me dire, que l'existence des industriels au moyen-âge ! Comment les hommes de cette époque pou-

vaient-ils tolérer sans se plaindre pareille condition ! Au diable tous les privilèges politiques, le droit d'avoir un nonce, de battre monnaie et le reste ! un peu de liberté eût été bien préférable !

Je vous répondrai que nos pères n'éprouvaient sans doute pas à un haut degré le désir de la liberté du travail ; ils ne concevaient pas l'industrie autrement que réglementée ; d'ailleurs, si l'on met de côté les abus incontestables de ce système, il faut reconnaître que la corporation avait du bon.

Ce régime mettait l'ouvrier en contact direct avec son patron : étant tous deux affiliés à une corporation, ils solidarisaient leurs intérêts, et n'étaient pas, comme trop souvent aujourd'hui, dans un état d'antagonisme permanent.

En outre, ces associations industrielles avaient su créer une foule d'œuvres excellentes, qui mettaient l'ouvrier, autant que cela peut être, à l'abri du chômage, et lui assuraient un peu de pain pour ses vieux jours.

C'est ainsi que la corporation de Murano possédait une caisse commune de secours, alimentée par les cotisations de tous les membres. Chaque propriétaire devait fournir une somme variable suivant l'importance de sa fabrique ; chaque maître verrier, le prix de deux journées de travail. Les malades, les vieillards, les maîtres non employés recevaient des subsides, des pensions.

La question sociale, la fameuse question sociale, qui, à l'heure actuelle, tourmente si fort le cerveau de nos hommes politiques, était donc en partie résolue dans cette corporation de Murano.



Toutes ces institutions, d'un socialisme très pratique, étaient inspirées par une idée éminemment chrétienne, qui malheureusement fait trop souvent défaut de nos jours ; ce que la religion ne vivifie pas manque de stabilité ; et c'est là sans doute la raison qui frappe de stérilité les efforts de la plupart de nos philanthropes modernes, qui ont la prétention d'améliorer la condition sociale des travailleurs, en dehors de Dieu.

Mais si cette intervention de l'Etat dans l'industrie nous paraît quelque peu abusive, tracassière même, il faut avouer qu'elle a eu l'heureux résultat de protéger les Vénitiens contre la concurrence étrangère, et d'élever chez eux l'art de la verrerie à un degré éclatant de prospérité. Pour empêcher l'importation des secrets de fabrication chez les peuples voisins, le gouvernement ne recula pas devant les prescriptions les plus rigoureuses, féroces on pourrait dire. Au xvi<sup>e</sup> siècle, il fut édicté que si un ouvrier transportait son art en pays étranger, il lui serait envoyé l'ordre de revenir ; s'il n'obéissait pas, on mettrait en prison les personnes qui lui appartenaient de plus près ; si, malgré l'emprisonnement de ses parents, il persistait à vouloir demeurer à l'étranger, on chargerait quelque émissaire de le tuer !

Les encouragements venus d'en haut conservèrent à Venise pendant de longs siècles son précieux privilège. C'est elle, on peut le dire, qui alimenta toute l'Europe, pendant le moyen-âge. Les quelques fabriques établies dans les autres pays ne pouvaient rivaliser avec celles de

Murano, pour l'élégance et la perfection de leurs produits.

Tous les articles de verrerie y étaient confectionnés, ustensiles vulgaires de ménage aussi bien qu'objets d'art et de luxe, vases élégants, calices, fleurs artificielles, bijoux, vitraux, glaces, etc. D'ailleurs, les règlements corporatifs divisaient les verreries en quatre classes, correspondant chacune à une des branches de l'industrie. On distinguait : 1<sup>o</sup> les fabriques de verre et de cristaux soufflés ; 2<sup>o</sup> les fabriques de vitres et de glaces brutes ; 3<sup>o</sup> les fabriques de cannes de verre pour la confection des perles communes ou *conteries* ; 4<sup>o</sup> les fabriques de cannes pour *margaritaires*, ou perles de verre fines.

C'est un enfant de Venise, Dominique Miotti, qui retrouva l'art de fabriquer les perles fausses, perdu depuis longtemps. Les habitants de Murano poussèrent leur habileté dans ce genre à un degré extraordinaire. Ils fabriquèrent des articles qui ressemblaient, paraît-il, à s'y méprendre, à de vraies perles. On fut obligé de prendre des mesures rigoureuses pour prévenir les fraudes des commerçants que la science des margaritaires rendait trop faciles.

La fabrication des perles a été à toutes les époques une des branches les plus importantes de la verrerie muranaise. Ce n'est pas que cette industrie soit en elle-même artistique ; mais elle a toujours donné lieu à un commerce considérable entre Venise et les autres parties du monde ; il en est encore ainsi de nos jours.

Enfilées ensemble, ces perles forment des bra-



celets et des colliers très recherchés des femmes asiatiques et africaines. Aussi, furent-elles, au moment des grandes découvertes géographiques du xv<sup>e</sup> siècle, un facteur fort important dans l'empire exercé par l'Europe civilisée sur les contrées barbares. Christophe Colomb se servit des perles pour traiter avec les Américains ; et, dans bien d'autres circonstances, les perles enfilées servirent de monnaie aux trafiquants européens pour acheter les produits des pays exotiques.

Cette industrie des perles de verre a souvent excité la convoitise des autres nations, qui auraient désiré pouvoir arracher à Venise son monopole. En 1797, les Français s'emparèrent de la ville, et le Gouvernement du Directoire mit tous ses soins pour introduire sur notre territoire une industrie aussi florissante. Mais ses efforts furent vains. Plus récemment, en Allemagne et en France, on a cherché à faire concurrence à Venise dans la fabrication des conteries : mais les Vénitiens ont conservé l'avantage de produire à meilleur marché que leurs rivaux.

Aucun article de verrerie n'a peut-être élevé à un plus haut degré la gloire de Venise que ses glaces. Pendant la plus grande partie du moyen-âge, on ne connut que les miroirs en métal ; c'est un Vénitien du nom de Vincenzo Roder qui eut le premier au xiv<sup>e</sup> siècle l'idée d'employer pour la fabrication des glaces des plaques de verre revêtues d'une feuille métallique. Chose étrange, la découverte n'eut à cette époque aucun succès. Plus tard, elle fut reprise par deux verriers de Murano, Andrea et Domenico d'Anzolo del Gallo, qui, en

l'an 1503, obtinrent du gouvernement le privilège exclusif de la fabrication des miroirs de verre.

Ces glaces primitives, dont plusieurs subsistent encore, sont loin de valoir, pour leur limpidité, celles qui sortent aujourd'hui de nos grandes manufactures. Les procédés n'avaient pas reçu les perfectionnements atteints de nos jours ; d'ailleurs, les verriers de cette époque semblaient plus désireux de donner aux cadres des formes artistiques, de les revêtir d'ornements, que de fabriquer des miroirs exempts de défauts et réfléchissant les objets avec netteté. On peut s'en rendre compte en examinant les spécimens. Au musée du Louvre, on voit encore une glace offerte par les Vénitiens à Marie de Médicis. Le cadre en est littéralement somptueux : on est ébloui de tant de magnificence ; l'onyx, les émaux, les diamants, les rubis, les émeraudes en sont les principaux éléments. Des dessins représentant des figures mythologiques se trouvent gravés sur les pierres précieuses. Cette glace a été estimée en 1791 à 150,000 livres.

Venise trouva même des applications de son art pour des usages perdus aujourd'hui. Elle fabriqua des tuyaux d'orgue en verre, qui rendaient, paraît-il, des sons délicieux à l'oreille. Elle alla jusqu'à fondre des caractères d'imprimerie en verre opaque.

Les Vénitiens apportèrent également des perfectionnements considérables à la coloration du verre. L'histoire nous a conservé le nom d'un célèbre artiste du xv<sup>e</sup> siècle, Angelo Beroviero, qui, aidé des conseils d'un chimiste, Paolo Godi



de Pergola, trouva des procédés qui donnaient, paraît-il, des résultats merveilleux. Jaloux de son secret, il ne voulait le divulguer à personne ; mais, comme sa mémoire lui faisait souvent défaut, il avait dû relater dans un manuscrit les renseignements que lui avait donnés son ami le chimiste. Il lui arriva, à ce propos, une aventure assez amusante, rapportée par M. Sauzay, et que je me permettrai de reproduire ici :

« Beroviero avait pris pour domestique et pour ouvrier un jeune homme appelé Giorgio, et surnommé *il Ballerino*, par allusion à une difformité de ses pieds qui le rendait gauche de toute sa personne ; c'était à cette difformité et à son air simple et candide qu'il avait dû d'être agréé par Beroviero, presque aussi méfiant que la République. Giorgio aima-t-il la jeune Marietta, fille de Beroviero ? Marietta, fermant les yeux sur la tournure du jeune ouvrier, lui donna-t-elle son cœur ? Ce qu'il y a de certain, c'est que *il Ballerino* s'empara un beau jour du volume manuscrit, confié, paraît-il, à la garde de Marietta, et le copia en entier. Une fois ce travail terminé, et armé de ce second exemplaire dont Beroviero était loin de soupçonner l'existence, Giorgio, en échange du prix énorme qu'il aurait, disait-il, retiré de la vente des recettes contenues dans le livre en les cédant à un confrère, demanda et obtint la main de Marietta avec une bonne dot, à l'aide de laquelle il construisit un four dont il tira de nombreux profits. Il devint ainsi le chef d'une maison bientôt célèbre, celle des Ballarini. »

Mais tout a une fin ; les monopoles ne sont pas

éternels. Les arts, les sciences ne meurent pas, mais ils se déplacent. Venise, qui avait arraché à l'Orient son privilège, était destinée à le perdre à son tour. Un jour devait arriver où les autres peuples européens se fatigueraient d'être les tributaires de l'Italie et chercheraient à établir sur leur sol des verreries à leur usage.

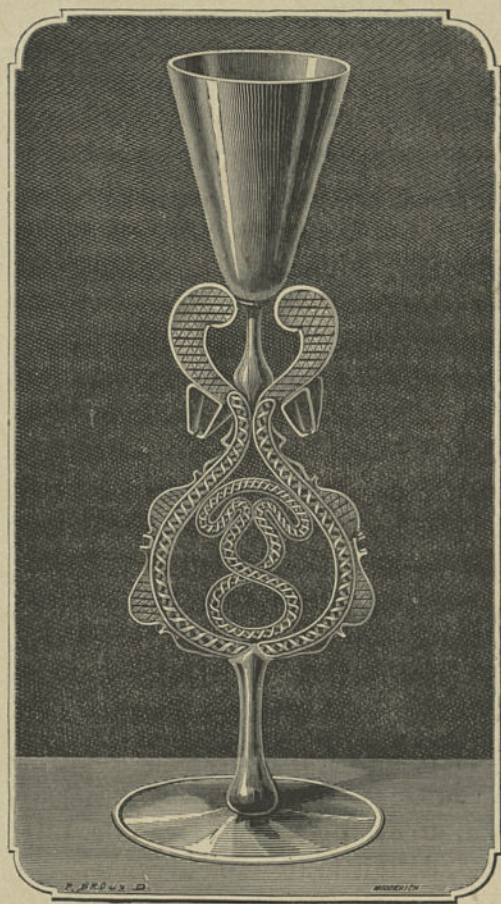
Aujourd'hui, on fabrique du verre un peu partout, et Venise a perdu la plus grande partie de son importance industrielle. Est-ce à dire qu'elle ait renoncé à un art qui a fait jadis sa célébrité ? Nullement. Elle se livre, comme au moyen-âge, à la fabrication des *conteries*, ou perles de verre, et en fait un commerce considérable avec toutes les parties du monde. Elle a encore la spécialité d'une foule d'articles de luxe, que nous admirons dans nos expositions universelles, et dans la confection desquels les ouvriers semblent se jouer des difficultés, en donnant à la matière les formes les plus bizarres, les plus tourmentées.

Ces coupes vénitiennes sont souvent très gracieuses ; parfois aussi l'excès de détails et de contorsion fatigue la vue : sur une pareille pente, il est facile de tomber dans le mauvais goût et la mignardise.

Si nous voulons examiner les procédés de fabrication en usage à Venise, nous devons constater que les verriers de Murano ne sont pas en progrès ; ils semblent même quelque peu réfractaires aux inventions nouvelles. Les fours où s'élaborent les matières premières n'ont guère changé depuis l'époque où les Vénitiens inondaient l'Europe de leurs produits.



Nous allons maintenant quitter Venise et jeter un coup d'œil sur notre pays. Nous assisterons à



Verrerie vénitienne.

la naissance de la verrerie en France, et nous la suivrons dans ses évolutions diverses jusqu'à l'époque contemporaine.

## CHAPITRE III

### La Verrerie française.

Les premières verreries françaises. — Un seigneur exigeant. — Un seigneur ami des verriers. — Rareté des vitres au moyen-âge. — Les gentilshommes verriers. — Les grands siècles. — Louis XIV protecteur de l'industrie française. — Ruse de Colbert pour importer en France l'art vénitien. — Lucas de Nehou et la première fabrique de glaces coulées. — Privilèges royaux. — Le château de Saint-Gobain. — Les compagnies rivales; leur fusion. — Les glaces de Versailles et de Trianon. — L'usine de Baccarat. — Introduction du cristal en France. — Une lettre de Daubenton. — L'organisation de la verrerie en France au XIX<sup>e</sup> siècle. — Une grève ridicule. — La verrerie ouvrière d'Albi.

De quelle époque date l'introduction de la verrerie en France ?

Il serait fort difficile de le préciser; toujours est-il que des documents certains font foi de l'existence de cette industrie sur notre territoire, dès les XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles. Il ne s'agit là sans doute que de timides essais; ces premières manufactures devaient être bien humbles, en comparaison des maisons vénitiennes, qui prirent, ainsi que nous l'avons vu, un accroissement si rapide. L'Italie, au moyen-âge, défiait toute concurrence.

M. Sauzay nous cite, dans son ouvrage sur la verrerie, le privilège accordé en 1333 par Humbert, dauphin du Viennois, au sieur Guionnet, verrier, avec l'autorisation d'exercer son industrie sur son propre territoire. Les conditions imposées étaient dures.



« Le Dauphin, y était-il dit, abandonne à Guionnet une partie de la forêt de Chambarant pour y établir une verrerie. » Mais à quelles conditions ! Il fallait que celui-ci lui fournît *tous les ans*, pour sa maison, je ne sais combien de douzaines d'ustensiles de toute espèce, dont le total ne s'élevait pas à moins de 2,435 pièces ! Je fais grâce à mes lecteurs de la nomenclature citée tout au long par M. Sauzay.

Le Dauphin du Viennois se faisait payer cher ses privilèges ; il se réservait la part du lion.

Heureusement tous les seigneurs ne se montraient pas aussi exigeants. En 1448, Jean de Calabre, gouverneur du duché de Lorraine, accorda une charte aux verriers de ses domaines, les déclarant exempts de tailles, aides, subsides, subventions, et les assimilant aux nobles de race. Cette charte leur concédait en même temps une foule d'avantages matériels, tels que le droit de chasse et de pêche sur les domaines du prince, et ce, non seulement aux maîtres verriers, mais aux ouvriers eux-mêmes. Le bois des forêts leur était donné à discrétion pour le chauffage de leurs usines.

Pour activer l'essor de ces premières verreries, il eut fallu trouver un écoulement sérieux à leurs produits ; or, au moyen-âge, le verre était bien loin d'être, comme de nos jours, entré dans les usages de la vie courante. Nous avons vu que, du temps des Romains déjà, les vitres étaient rares, et que les riches patriciens pouvaient seuls en garnir leurs demeures. Il en était ainsi au moyen-âge. On faisait des vitraux pour les églises

et les monastères, mais les châteaux seigneuriaux eux-mêmes étaient à peine pourvus de carreaux de verre. Et encore, lorsqu'ils en étaient munis, on prenait, pour les conserver, un soin des plus minutieux; on semblait les considérer comme des œuvres de prix, de véritables bijoux.

Il existe d'ailleurs un document typique à ce sujet, datant du xvi<sup>e</sup> siècle; on lit dans un règlement de l'intendant du duc de Northumberland, le passage suivant: « Et parce que, dans les grands vents, les vitres de ce château et des autres châteaux de Monseigneur se détériorent et se perdent, il serait bon que les vitres de chaque fenêtre fussent démontées et mises en sûreté lorsque sa seigneurie part; et si, à quelque moment, sa seigneurie ou d'autres séjournent à quelqu'un desdits endroits, on pourrait les remettre sans qu'il en coûtât beaucoup, tandis qu'à présent le dégât serait très coûteux et demanderait de grandes réparations. »

Démonter des vitres! Le fait paraît curieux. Il est vrai qu'il ne s'est pas passé en France; mais si les choses étaient ainsi en Angleterre, au xvi<sup>e</sup> siècle, il est probable qu'elles ne devaient pas être très différentes dans les autres pays.

On signale cependant, dès le xiv<sup>e</sup> siècle, des maisons avec des fenêtres munies de vitres enchâssées dans du plomb. Mais combien il se passa de temps avant que leur usage se généralisât! Il n'y a pas plus de cent ans, dans les campagnes, nombre de maisons ne connaissaient pas encore les carreaux de verre; et le temps n'est pas bien éloigné où il existait une corporation, dite des



---

châssissiers, dont le métier consistait à coller aux croisées des bandes de papier huilé.

Ce que nous disons des vitres, nous pouvons l'appliquer à tous les objets usuels de verrerie. Prenons comme exemple les miroirs : certes, les belles duchesses, derrière les hautes murailles de leurs châteaux, devaient, tout comme nos contemporaines, aimer à voir se refléter leurs charmes ; mais il leur fallait se contenter de glaces métalliques. Nous avons vu que les miroirs de verre avaient été imaginés par un enfant de Venise : de longues années durent encore s'écouler avant que le secret de leur fabrication parvint en France. Jusque sous Louis XIV, Venise en conserva le monopole.

Avant d'aborder le xvii<sup>e</sup> siècle, qui commence dans l'histoire de la verrerie française une ère nouvelle, nous devons signaler une légende qui a cours aujourd'hui, et dont il importe de diminuer la portée : on a prétendu qu'au moyen-âge, tous les verriers étaient gentilshommes. Quelle valeur donner à cette opinion ? N'est-elle pas même en contradiction formelle avec ce préjugé ancien d'après lequel le noble qui s'adonnait à l'industrie ou au commerce dérogeait et perdait ses titres ?

Il est probable qu'il faut beaucoup en rabattre sur cette prétendue noblesse. Non, les verriers n'étaient pas gentilshommes par le fait même qu'ils exerçaient une pareille profession. Mais ils jouissaient de certains privilèges, de certaines immunités, grâce à la protection des rois de France, et c'est sans doute ce qui a donné lieu à cette idée qu'ils étaient tous nobles.

L'origine de ces immunités était fort ancienne. Dès l'an 337, une loi de Constantin avait compris les *vitrarii* parmi trente-cinq professions exemptes de toutes charges publiques. Ces privilèges avaient pour but de faciliter aux personnes exerçant tel ou tel métier le moyen d'y acquérir une plus grande habileté, et d'initier leurs enfants à leur art.

Ces privilèges se maintinrent pendant des siècles ; d'abord le droit d'exercer telle ou telle profession devint, comme chacun sait, le droit exclusif d'un certain nombre de familles. Les verriers purent ainsi conserver la qualité d'*ingenui* ou hommes libres, et se trouvèrent posséder les immunités réservées d'ordinaire à la classe noble.

Les siècles, comme les jours, se suivent et ne se ressemblent guère. Il est certaines pages de nos annales que nous serions tentés de déchirer ; il en est d'autres dont nous sommes légitimement fiers. La Providence semble s'être complu à favoriser parfois d'une façon toute particulière telle ou telle époque de la vie des nations, par de radieuses floraisons de talents, de génies ou de gloire.

Ces périodes sont rares : si nous jetons un coup d'œil sur l'histoire de l'humanité, les ombres nous paraissent l'emporter sur les tons éclatants. Dans cet immense océan brumeux des siècles, quelques phares brillent : quatre jettent des lueurs plus vives que les autres ; ce sont les grands siècles de Périclès, d'Auguste, des Médicis et de Louis XIV.



Le siècle de Louis XIV est peut-être le plus resplendissant de tous : gloires littéraires, gloires artistiques, gloires militaires, tout ce qu'il y a de plus grand dans l'humanité semble s'y être donné rendez-vous. Corneille et Racine, Bossuet et Fénelon, Turenne et Condé auraient suffi chacun à illustrer un règne : ces génies ont fleuri dans le même siècle, et font au grand roi comme une brillante escorte.

La poésie, le beau langage, les conquêtes sont de toutes les gloires du siècle de Louis XIV celles qui nous frappent davantage ; les progrès de l'industrie réalisés sous le grand règne parlent moins à notre imagination : ils sont merveilleux pourtant ! Et pour ne parler que de l'art qui nous occupe, celui de la verrerie, disons bien vite qu'une poussée considérable lui fut imprimée à cette époque, en France ; et depuis lors, il n'a fait que se développer.

Louis XIV ne fut pas seulement un grand conquérant, il se montra aussi habile administrateur. Un des principaux talents de ceux qui gouvernent un pays consiste à bien choisir leurs collaborateurs : le grand roi posséda cette qualité à un degré éminent. Pour organiser l'armée, il avait découvert Vauban ; pour faire prospérer l'industrie et le commerce, il sut trouver Colbert.

Colbert, on le sait, fut le véritable créateur de l'industrie française, grâce aux encouragements intelligents qu'il ne cessa de lui prodiguer. Examinons donc son rôle dans l'introduction et le développement en France de l'art de la verrerie.

Nous avons vu avec quel soin jaloux les Véni-

tiens conservaient leurs secrets de fabrication et les peines sévères édictées par le Conseil des Dix contre tout ouvrier convaincu de porter l'industrie nationale chez les étrangers. Connaître les procédés employés à Murano pour la confection des glaces était donc un problème qui pouvait passer à bon droit pour insoluble : Colbert ne se rebuta point cependant et résolut de tout mettre en œuvre pour doter notre pays d'une manufacture de glaces, dont les produits fussent capables de rivaliser avec ceux dont Venise avait le monopole.

Il n'est point de secret si bien gardé qui ne puisse quelque jour être découvert. Hélas ! l'humanité n'est pas de bronze ; les Vénitiens pas plus que leurs semblables. Ne rencontre-t-on pas tous les jours des traîtres assez misérables pour livrer aux ennemis des plans de campagne pour de l'or ? Le tout est d'y mettre le prix. En excitant la convoitise de quelques ouvriers, Colbert sut arriver au but qu'il se proposait.

En 1665, Paris vit arriver dans ses murs dix-huit ouvriers vénitiens ; c'était un noyau suffisant pour tenter l'installation d'une usine, avec quelque chance de succès. Un privilège fut accordé par Louis XIV, en 1665, à Nicolas Dunoyer, receveur général à Orléans, pour la création de verreries fabriquant des articles genre Venise et des miroirs :

« Le grand calme, y était-il dit, que la paix cause dans notre royaume, nous obligeant de convertir nos soins à la recherche de toutes les choses qui peuvent y produire non seulement l'abon-



dance mais encore y servir de décorations et d'embellissements, nous avons convié par nos bienfaits les étrangers...

« Permettons, donnons et octroyons audit Dunoyer la faculté d'établir dans tel des faubourgs de notre bonne ville de Paris et autres endroits qui seront trouvés commodes dans notre royaume une ou plusieurs verreries pour y fabriquer des glaces à miroir des mêmes et diverses grandeurs, netteté et perfection que celles qu'on fabrique à Moran, près de la ville de Venise, lozanges à carreau transparents servant aux châssis et fenêtres, vases de toute façon, verroterie pour les Indes, émaux, pièces de cheminées, services entiers de table de toutes façons, figures, manières et grandeurs, tant pour servir à l'ornement de nos maisons royales que pour la commodité publique, le tout par les ouvriers vénitiens qui ont été conduits en notre royaume... lequel entrepreneur pourra s'associer à ladite manufacture, telles personnes que bon lui semblera, soit ecclésiastiques, nobles ou autres, sans que lui ni ses associés puissent être censés ou réputés avoir dérogé à la noblesse pour raison de ladite société (1). »

En même temps les verriers étaient exemptés des nombreux droits qui existaient alors, taille, corvées, gardes de ville, etc., et le roi leur donnait douze mille livres sur la trésorerie de ses bâtiments.

*La manufacture royale des glaces de miroirs fut installée à Paris rue de Neuilly.*

(1) TURGAN. *Les grandes Manufactures.*

Pour assurer le marché français à la nouvelle manufacture, Colbert fit à l'industrie verrière l'application de ses doctrines économiques, que d'aucuns ont pu blâmer, mais qui ont rendu à notre pays de signalés services : il interdit l'importation en France des glaces fabriquées à Venise.

Malgré les encouragements royaux, il faut bien reconnaître que les premiers essais ne donnèrent pas tous les résultats espérés. Les ouvriers se plaignirent de ce que l'on ne réalisait pas les promesses qui leur avaient été faites. En outre, la nouvelle manufacture ne fut pas sans avoir à lutter contre une concurrence sérieuse : à Tourlaville, auprès de Cherbourg, s'était établie depuis quelque temps une verrerie importante, dirigée par Lucas de Nehou, où l'on fabriquait des glaces. Le directeur était l'inventeur d'un procédé nouveau, qui devait révolutionner cette industrie et porter un coup funeste à la suprématie de Venise. Jusqu'alors, on *soufflait* les glaces ; et cette méthode ne donnait que des plaques de verre d'une étendue restreinte : à Tourlaville on imagina le *coulage*, qui donne des résultats bien plus satisfaisants, ainsi que le lecteur pourra s'en rendre compte dans la suite. Cette invention eut un très grand succès, et le soufflage est aujourd'hui presque entièrement abandonné dans la fabrication des glaces.

Lucas de Nehou fit appel aux fonds de quelques capitalistes et réussit à former une société ; le roi, en 1688, donna à cette société un privilège pour la fabrication des glaces coulées :



« Nous accordons et octroyons au sieur Thévert, y est-il dit, ses héritiers ou ayants cause, le privilège de faire seul, à l'exclusion de tous autres... de fabriquer où bon leur semblera, des glaces de soixante pouces de haut sur quarante pouces de large et de toutes autres hauteurs et largeurs au-dessus, sans qu'ils en puissent faire au-dessous desdits volumes, ni employer en œuvre, vendre ni débiter, sous prétexte de rupture desdites glaces ou quelque autre prétexte que ce soit, à peine de trois mille livres d'amende...

« Nous faisons très expresses inhibitions et défenses à toutes sortes de personnes... d'entreprendre, sans le consentement dudit Thévert, le travail et fabrication des ouvrages mentionnés au présent privilège, et de se servir de ses machines, matières, instruments et ouvriers...

« Défendons pareillement à tous marchands, miroitiers ou autres d'en faire venir de Venise ou autres pays étrangers (1)... »

La nouvelle compagnie Thévert commença par établir une usine à Paris ; mais elle ne tarda pas à s'en repentir. Les frais généraux étaient considérables dans la capitale, et l'industrie glacière menaçait de ne pas réaliser des bénéfices suffisants. Aussi, dut-on presque immédiatement se mettre en campagne pour chercher en province un endroit plus favorable à l'installation d'une verrerie.

Près de la Fère, au milieu des bois, s'élevait l'ancien château de Saint-Gobain, tout en ruines,

(1) TURGAN. *Les grandes Manufactures.*

mais dont les gros murs et quelques tours restaient encore debout. C'est sur cette antique construction que la compagnie jeta son dévolu. En 1691, elle loua au comte de Longueval le château de Saint-Gobain, pour une période de neuf années.

Pour encourager le développement de la nouvelle manufacture, le roi accorda peu après de nouveaux privilèges fort précieux à la compagnie Thévert. Il lui permit « de prendre en tous lieux du royaume les matières nécessaires... même d'en faire venir des pays étrangers, sans que, pour raison du transport desdites matières et arrivées d'icelles au lieu de leur manufacture, ledit Thévert pût être troublé ni inquiété pour raison des soudes et natrons ou autres marchandises ou sous quelque autre prétexte que ce puisse être. Voulons en outre, était-il dit encore, que toutes les glaces ou autres ouvrages travaillés à ladite manufacture qui seront vendus et débités en notre royaume soient et demeurent exempts de tous droits de passages, péages, traites foraines et autres impositions... Voulons et entendons que les entrepreneurs de ladite manufacture, ensemble les serviteurs et domestiques y demeurant, soient exempts de toutes tailles et impositions tant ordinaires qu'extraordinaires, emprunt, garde des villes, logements de gens de guerre, tutelle et curatelle et généralement de toutes autres charges (1)... »

Le gouvernement de Louis XIV, dans son

(1) TURGAN. *Les grandes Manufactures*,



désir de voir l'industrie des glaces s'implanter en France. n'avait pas ménagé les avantages aux deux compagnies ; mais ces privilèges ne firent qu'exciter entre elles des méfiances, des jalousies réciproques, qui compromirent grandement le succès de leurs efforts. Aussi, jugea-t-on bientôt que le meilleur moyen d'arriver à une solution satisfaisante était de les fusionner entre elles. Un acte du 19 avril 1695 annula les privilèges précédents et créa une compagnie nouvelle sous le nom de François Plastrier.

« La nouvelle compagnie, dit M. Turgan, fut immédiatement attaquée, d'abord par les jurés et communautés des maîtres miroitiers et lunetiers qui réclamèrent le droit de continuer à faire des corniches, bandes et ornements de miroir, les verres de lunettes, etc., à l'exclusion du sieur Plastrier. Puis, les six corps de marchands de la ville de Paris, puis un nommé Pérgrin Benjamin, Robert Ferret et Paul de la Haute, ses cointéressés en la verrerie de Ponthieu en Picardie, puis les soldats de l'hôtel royal des Invalides... Enfin vint se joindre à toutes oppositions une revendication de Lucas de Nehou contre l'ancienne compagnie Thévert, qui, d'après la tradition, lui devait l'invention du coulage des glaces, le fond même de l'industrie. Il fallut un long arrêt du Conseil d'Etat, du 15 octobre 1695, pour débouter les miroitiers, les six corps des marchands, les soldats des Invalides, Pérgrin Benjamin, Lucas de Nehou, sauf à ce dernier à se pourvoir en dommages et intérêts envers Thévert. »

Tels furent les débuts un peu difficiles de notre manufacture nationale de Saint-Gobain. On voit que le gouvernement ne ménagea pas ses encouragements à l'industrie naissante, pour arriver à faire de la France une rivale puissante de Venise. Louis XIV lui donna même une protection des plus efficaces, en ne se servant exclusivement que de glaces fabriquées dans son royaume. Les splendeurs de la cour, le goût du luxe si développé à cette époque dans la noblesse offrirent un écoulement naturel aux produits de l'usine de Saint-Gobain.

C'est elle qui contruisit la magnifique galerie des glaces que l'on admire encore de nos jours au château de Versailles ; c'est de ses ateliers que sortirent les glaces ornant les palais de Trianon. Puis, les seigneurs, comme chacun sait, cherchèrent à imiter le grand roi ; chacun voulut posséder son petit Versailles ; et les hôtels, les châteaux s'emplirent de glaces venues de la manufacture royale.

Au siècle suivant, le goût des glaces ne fit que s'accroître. De plus en plus se généralisa la mode d'orner les appartements de miroirs, mode qui contribue si grandement à donner aux salons de réception de la gaieté et de l'animation.

Il faut signaler, au XVIII<sup>e</sup> siècle, dans l'histoire de la verrerie française, la création de notre grande cristallerie de Baccarat, primitivement appelée verrerie Sainte-Anne. Elle fut établie par l'évêque de Metz, M. de Montmorency-Laval, en 1765. Le lieu était admirablement choisi pour une industrie de ce genre : la châtellenie de



Baccarat était entourée d'épaisses forêts, qui pouvaient fournir le combustible en abondance; aussi, la nouvelle manufacture prit-elle un rapide accroissement, et Baccarat ne tarda pas à devenir une ville de quelque importance.

Pour subvenir aux besoins religieux des ouvriers de l'usine, on construisit une chapelle, à laquelle l'évêque de Toul attacha un prêtre, chargé d'y remplir toutes les fonctions sacerdotales, sous la direction du curé de la paroisse de Deneuvre. On établit même un cimetière spécial pour y enterrer les ouvriers et les membres de leur famille qui viendraient à décéder dans le pays.

Un autre fait, fort important dans les annales de la verrerie française au XVIII<sup>e</sup> siècle, c'est l'importation, dans notre pays, du verre à base de plomb ou cristal. Le cristal était connu des anciens; mais la recette avait été perdue et était restée dans l'oubli pendant de longs siècles: l'Angleterre la retrouva un jour et en conserva longtemps le monopole, lorsqu'en 1784, une manufacture de cristal vint s'établir auprès de Paris, à Saint-Cloud. Les produits de cette usine, sous le nom de *cristaux de la reine*, furent fort goûtés du public. La maison ne séjourna pas longtemps à Saint-Cloud et ne tarda pas à être transportée à Mont-Cenis.

M. Turgan cite à ce propos une lettre assez curieuse de Daubenton, dans laquelle le grand naturaliste raconte une visite qu'il fit à Mont-Cenis, au moment où l'on y construisait les bâtiments destinés à la cristallerie. Il paraît que

la région était déjà un centre industriel fort important. Nous demandons à nos lecteurs la permission de leur citer cette lettre :

« J'arrive de Mont-Cenis, ce lieu devenu célèbre par la fonderie royale établie à peu de distance de cet endroit, et par la verrerie pour les cristaux de la reine, qui s'y construit sous la direction de MM. Lambert et Boyer. Cet établissement, Monsieur, est l'une des merveilles du monde, qui doit sa découverte à un citoyen du pays, recommandable par la réunion de toutes les qualités qui constituent un homme de bien. Une compagnie riche et puissante est actuellement à la tête des travaux ébauchés par M. de la Chaize, pour la découverte des mines de charbon qui se trouvent sur le territoire de Mont-Cenis. Des montagnes, jadis impraticables, s'aplanissent journellement pour faire place à des établissements aussi curieux qu'utiles; et pendant qu'on fouille dans leur sein cette mine inépuisable et supérieure en qualité, qui doit mettre en activité des machines de toutes les espèces, on voit cette montagne couverte de fourneaux, de pompes et de machines à feu, qui s'élèvent sous la direction de M. Ramus, avec des succès qui passent les espérances. Cet artiste travaille actuellement à une pompe à feu, destinée à extraire toutes les eaux souterraines des mines aboutissantes à un même puits; superbe opération dont on sent, sur ce seul exposé, toute l'importance. Le même puits sert à extraire la mine de charbon, au moyen d'une roue mise perpétuellement en mouvement par deux chevaux qui tournent sans cesse



autour d'un pivot. Plus loin sont des amas sans nombre de charbon que l'on dessoufre, en les couvrant de terre et y mettant le feu, jusqu'à ce qu'ils aient atteint le degré nécessaire pour être employés aux fourneaux. Ces fourneaux seront au nombre de vingt, plusieurs desquels sont actuellement en activité. Deux grands fourneaux sont sous une halle spacieuse, et deux autres sous des halles collatérales, où la mine est mise en fusion, et coule à grands flots toutes les vingt-quatre heures, par le moyen du feu le plus vif qu'entretiennent des soufflets, dont l'air est mis en action par une machine à feu qui ne joue que par l'évaporation de l'eau comprimée ; machine curieuse, superbe, étonnante, hors de la portée d'une imagination ordinaire, et qui produit presque sans main d'homme des effets surprenants. Cette même machine communique encore l'air nécessaire à douze fourneaux ou réchauds, exposés au grand air, où l'on déphlogistique le charbon en poussière ; mais ce qu'il y a de remarquable dans cette opération, et dont on doit la découverte au sieur Blanchard, ancien maître de forges, qui a même eu une récompense à ce sujet, c'est que cette poussière, qui n'était bonne que pour les serruriers et maréchaux, forme des quartiers en se déflegmant, et devient propre à l'usage des grands fourneaux, ce qui est très avantageux. L'opération de ces réchauds est aussi continue que celle des fourneaux, et ne cesse ni jours ni nuits, de manière qu'il y en a toujours six qui chauffent pendant qu'on vide et qu'on remplit les autres ; cette opération répand une odeur très

désagréable, et produit même quelquefois de petites explosions, qui doivent faire craindre d'en approcher de trop près. Des deux côtés des deux grands fourneaux où se coule la mine fondue, sont quatre fourneaux à réverbère, où se refondent les lingots sortis des grands fourneaux, pour ensuite employer la matière qu'ils produisent à couler toute sorte de canons, canaux, cylindres et autres choses, en quelque forme qu'on puisse les désirer. On pourrait, Monsieur, rendre tous ces détails plus intéressants, surtout pour les personnes instruites, en se servant des termes techniques et propres à une description de cette nature ; mais tout cela est au-dessus de ma portée ; je ne rends compte que de ce que j'ai vu et pu comprendre, et ne cherche qu'à donner une idée de la plus hardie, de la plus belle et de la plus utile des entreprises. La rapidité avec laquelle ce monument de la puissance royale s'élève fera époque dans l'histoire. On compte actuellement plus de quinze cents personnes au Creuzet, toutes logées, et cela en moins de trois ans ; encore autant et la montagne deviendra une petite ville, aux secours spirituels de laquelle il faudra pourvoir, car l'église de Mont-Cenis n'est déjà plus suffisante. On assure que lorsque ces constructions seront à leur perfection, il se coulera trente milliers de fer par jour. J'oubliais, Monsieur, de vous parler de deux choses très singulières et très remarquables qu'on voit au Creuzet. Toutes les routes y sont tracées par des pièces de bois, auxquelles sont adaptées des bandes de fonte, sur lesquelles portent les roues



des chariots qui conduisent le charbon à la mine ; et ces roues sont construites de manière que le chariot ne peut se détourner et est obligé de suivre la route qui lui est tracée ; en sorte qu'un seul cheval, même aveugle, conduit sans gêne jusqu'à quatre milliers et plus. Une autre opération également curieuse est la pesée de chaque voiture de mine de charbon ; tous les chemins par où on la conduit aboutissent à une bascule sur laquelle les chariots doivent passer ; chaque chariot est numéroté, et le poids en est connu. Dans une petite loge joignant la bascule est un commis dont l'emploi est de peser chaque voiture qui passe et d'en tenir compte. Cette pesée se fait par le moyen d'une espèce de romaine, qui est dans un caveau sous terre, et des opérations de laquelle le commis juge de son cabinet, par une réduction des poids, de manière qu'une demi-livre, par exemple, qu'il pose sur un plateau qui correspond de son cabinet à la machine, équivaut à 25 livres ; ainsi du reste. Cette manière de peser est très ingénieuse et très simple ; et je ne suis plus surpris si l'on disait, il y a peu, qu'il était en projet de faire peser les voitures comme cela se pratique en Suisse, soit pour la conservation des chemins, soit pour l'acquiescement des droits d'entrée ; cela se pourrait en forçant les voituriers à mettre en évidence la tare de leur voiture. Il y a des ateliers de toute espèce, où l'on travaille le cuivre, le fer et le bois avec une adresse surprenante. Plus haut, et à quelque distance des fourneaux dont je viens de vous donner une idée, s'élève une verrerie royale

pour les cristaux de la reine, transportée de Saint-Cloud en cet endroit, qui, sans doute, a paru plus convenable. On y voit déjà un corps de logis dans lequel on compte cent quatre-vingt-seize croisées, et qui ne tardera pas à être habitable. Vis-à-vis les deux extrémités de ce bâtiment sont deux cônes de soixante pieds de haut, bâtis en briques, des plus solidement, dont la base forme deux halles superbes, dans chacune desquelles il y aura un fourneau pour la fonte des matières vitrifiables. Il y a encore d'autres bâtiments pour la construction des pots, le dépôt des matières et celui des ouvrages conduits à leur perfection : on y fabriquera toutes sortes de cristaux et verrerie. »

Ne croirait-on pas cette page écrite d'hier ? Remplacez les expressions démodées d'une langue industrielle qui n'était pas encore formée par les termes usités de nos jours. A la place de *pompe à feu*, mettez *machine à vapeur*. Au lieu des *bandes de fonte adaptées à des pièces de bois*, inscrivez le mot *rail*. Vous croirez presque lire la description d'une région industrielle de notre époque.

M. Turgan fait remarquer avec juste raison que ce document est le premier qui fasse mention des rails.

Depuis lors l'industrie verrière n'a fait que s'accroître en France ; et aujourd'hui elle est des plus florissantes. Nos glaces de Chauny, de Montluçon, de Cirey et surtout de Saint-Gobain ont une renommée universelle ; Saint-Gobain a étendu le domaine de son activité, et se livre à la



~~~~~

fabrication d'une foule d'objets de verrerie en tous genres. Baccarat est toujours fort réputée pour ses cristaux. Dans les environs de Paris, à Clichy surtout, et sur un très grand nombre de points du territoire, au midi comme au nord de la France, se sont établies des verreries importantes.

Quand nous étudierons la fabrication du verre, nous verrons que les frais généraux, dans une usine, sont des plus considérables. Porter un four à la température nécessaire est un travail presque colossal, qui exige beaucoup de temps et beaucoup de combustible. Il est donc du plus haut intérêt que les fours ne s'éteignent pas dans une verrerie ; quand l'un est hors d'usage, il faut qu'il y en ait un autre tout prêt à le remplacer, allumé et chauffé à l'avance.

On comprendra sans peine qu'une grande régularité dans le travail soit nécessaire au bon fonctionnement d'une usine : s'il y a chômage, on s'expose à brûler du combustible en pure perte. Comment donc une telle régularité peut-elle s'allier avec les aléas, les crises toujours possibles, les variations imprévues de l'offre et de la demande ?

Les verriers, tous intéressés à la question, n'ont rien trouvé de mieux, pour diminuer leurs chances de pertes, que de s'associer entre eux ; ils ont formé deux grands syndicats, l'un pour les verriers du nord, l'autre pour les verriers du midi, ayant chacun leur bureau central.

Voici comment a été réglé le fonctionnement de ces deux syndicats : Quand une commande est

adressée à l'une des usines, celle-ci la transmet immédiatement au bureau central, et ce dernier la confie à telle ou telle maison qu'il juge convenable. Le bureau central connaît toutes les verreries qui dépendent de son ressort, le nombre de fours de chacune d'elles, ce qu'elles sont en état de fournir. C'est lui qui répartit le travail comme il l'entend, au mieux des besoins de la corporation. Chaque usine ne bénéficie donc pas des commandes qui lui sont faites ; c'est peut-être en certains cas une perte pour telle ou telle maison en particulier ; mais la régularité est beaucoup plus grande dans la marche des affaires, et les chômages locaux sont de cette façon rendus impossibles.

On comprendra aisément que les chefs d'usines soient forts pour repousser les tentatives de grèves faites par leurs ouvriers, à l'instigation des meneurs socialistes. Tout le monde a entendu parler des incidents survenus naguère à la verrerie de Carmaux. Jamais grève ne fut moins justifiée que celle-là. Les ouvriers voulaient dénier au patron, M. Ressayguier, le droit de renvoyer un verrier qui s'absentait à tout instant de l'usine. Grâce à la forte organisation du syndicat, force est restée au droit, et M. Ressayguier a pu résister jusqu'au bout, sans souffrir grand dommage.

Les grévistes, on se le rappelle, ont tenté, de leur côté, de fonder une verrerie ouvrière à Albi. La verrerie aux verriers, tel a été le mot d'ordre. On sait qu'une généreuse bienfaitrice, par l'intermédiaire d'un fameux journaliste de Paris, avait



---

donné, pour cette création, la somme ronde de cent mille francs ! Malgré cet encouragement inespéré, les résultats de la tentative ont été déplorables.

D'abord, la verrerie n'appartient pas en réalité aux verriers : ce ne sont pas eux qui ont formé le capital de la société ; ce sont des syndicats, des associations de tous les métiers ; sur les neuf membres du conseil d'administration, six seulement sont nommés par les ouvriers. Ces derniers ne sont donc pas dans une situation morale bien meilleure qu'auparavant.

Si encore leur sort matériel était assuré ! Mais, hélas ! ils sont dans la plus noire des misères. La verrerie ouvrière n'a pu résister à la concurrence des grandes usines syndiquées. Mal dirigée, dépourvue d'ingénieurs, elle tombe de jour en jour dans une décadence de plus en plus profonde. Pour payer ses dettes, la société a dû réduire le salaire des ouvriers de 30 et même de 50 % ! Cet essai infructueux prouve une fois de plus que ce n'est pas avec de belles phrases, encore moins en attisant les haines, que l'on parviendra à améliorer le sort de la classe ouvrière.

Telles sont à grands traits la marche et la situation actuelle de la verrerie en France. Avant de pénétrer plus intimement dans les usines, nous allons jeter un rapide coup d'œil sur l'industrie verrière chez les étrangers.

---

## CHAPITRE IV

### La Verrerie à l'étranger.

La verrerie allemande. — La verrerie de Bohême. — Les verriers nomades. — L'industrie du verre et le combustible. — La verrerie en Angleterre et en Belgique. — La découverte fortuite du cristal. — Le verre dans le Nouveau-Monde.

Il ne faudrait pas croire que l'honneur d'avoir enlevé à Venise son monopole industriel revint à la France seule ; d'autres peuples européens trouvèrent aussi le moyen d'arracher à l'Italie ses secrets : avant même que Colbert eût établi en France la première manufacture de glaces, l'Allemagne avait su développer chez elle une industrie verrière des plus florissantes.

Ce n'est pas qu'elle fût arrivée à rivaliser avec Murano pour l'élégance de ses produits ; les Allemands étaient loin de posséder le génie artistique des Vénitiens ; et les articles qui sortaient de leurs fours manquaient souvent de grâce. Ces verres à boire en forme de cylindre, dont chacun a pu voir des spécimens, ces *vidrecomes*, couverts de dessins émaillés représentant des armoiries, des écussons, sont d'un goût douteux. Nous ne signalons la verrerie allemande que pour attirer l'attention de nos lecteurs sur le premier effort tenté par l'Europe pour secouer le privilège tyrannique de l'Italie, qui faisait des autres peuples ses tributaires.



Tout autre est la verrerie de Bohême, dont la naissance suivit de près l'établissement des pre-



Vidrecome allemand.

mières usines allemandes. Les Bohémiens se mirent à cultiver avec succès toutes les branches de l'industrie verrière : sans négliger les objets

d'usage commun et journalier, ils s'adonnèrent également à la verrerie artistique : verres blancs, verres colorés et doublés, argentés et dorés, verres filigranés, verres émaillés sortirent bientôt de leurs usines et furent universellement recherchés. N'oublions pas d'ailleurs que la Bohême découvrit la première l'art de tailler le verre.

Pourquoi la verrerie sut-elle si bien s'implanter en Bohême et y demeurer? Est-ce à cause du génie de ses habitants? Peut-être. Mais il faut signaler ici un élément de prospérité tiré du pays en lui-même, et sans lequel, les Bohémiens fussent-ils encore dix fois plus intelligents, plus artistes et plus travailleurs, l'industrie qui nous occupe n'aurait eu aucune chance de réussir.

Si l'on veut fonder une maison de verrerie, on n'ira pas l'installer en plein Sahara, malgré les avantages qui résulteraient pour l'usine de la provision inépuisable de sable placée à la portée de la main. La matière première, dans l'industrie, c'est beaucoup, mais ce n'est pas tout. On peut disposer en abondance de silice, de chaux et de soude, et n'avoir pas le moyen de fabriquer un atome de verre. Nous le verrons plus tard, le verre est fils du feu : il ne peut naître que grâce à l'influence de températures extrêmement élevées, dont le soleil torride du désert ne donne même pas une idée. En un mot, une verrerie exige une quantité énorme de combustible.

Jadis, on ne connaissait que le bois, pour chauffer les fours; la houille, si répandue de nos jours, restait ensevelie sous le sol, attendant sans doute, pour manifester son existence, la nais-



.....

sance des siècles de grande industrie. Aussi, les premières verreries s'établirent-elles dans le voisinage des forêts. La Bohême est une région essentiellement boisée : elle devait être une mine féconde de combustible.

Et puis, les grands seigneurs, propriétaires du sol, trouvèrent dans l'installation de verreries sur leur territoire, un moyen d'exploiter le bois de leurs forêts, et d'en tirer un revenu considérable. Aussi mirent-ils tout en œuvre pour favoriser l'essor de l'industrie verrière en Bohême.

C'est là certainement le secret du développement de la verrerie dans cette région ; à cette cause, on peut en ajouter d'autres secondaires, mais qui ont aussi leur importance : par exemple, la main d'œuvre en Bohême a toujours été très bon marché, bien moins chère qu'en France.

La Bohême n'est pas encore déchue de son ancienne célébrité. Chose étrange cependant, le progrès industriel ne paraît pas s'être beaucoup implanté dans la région. Comme jadis, on se sert encore de simples fours à bois et le combustible se tire toujours des forêts épaisses qui couvrent le pays.

Les verreries n'ont pas comme chez nous l'aspect de grands établissements industriels, occupant de nombreux ouvriers, et mettant en œuvre des engins puissants. La petite industrie est encore fort répandue en Bohême. Les verriers sont plutôt campés qu'installés dans des bâtiments fixes ; les constructions ne sont guère que de simples baraques en bois, élevées pour un

temps très court, à titre provisoire. L'industrie verrière est nomade en Bavière. Elle se déplace au fur et à mesure qu'une partie de la forêt a été exploitée, pour aller chercher un peu plus loin d'autre combustible.

Et l'outillage, comme il est loin de ressembler à celui de nos grandes maisons françaises! « Plusieurs cannes, plus légères que celles que l'on emploie en France; — quelques-unes de ces tiges de fer pleines qu'on désigne dans les verreries françaises sous le nom de pontils; — un baquet plein d'eau, surmonté d'une sorte de fourche pour y reposer la canne; — une auge destinée à contenir les débris de verre; — une table de marbre pour parer le verre; — une palette de bois à surface concave qui sert à façonner les objets; — des ciseaux pour couper les bords des pièces façonnées; — des pinces, des compas, des moules en bois, en métal ou en terre, » tels sont, suivant M. Figuier, les seuls instruments dont se servent les verriers nomades de la Bohême.

Disons cependant, pour être exacts, que les produits artistiques de la verrerie bohémienne ne sortent pas directement de ces usines primitives. Les petits industriels ne fabriquent que du verre brut. Des verreries plus importantes, des raffineries, installées avec tout le confort moderne, reçoivent les œuvres grossièrement ébauchées par les habitants des forêts, et se livrent spécialement aux travaux de la taille et de la décoration du verre.

La Bohême a acquis une grande réputation



---

pour ses verres colorés, doublés ou triplés, et filigranés. Ajoutons que c'est à elle que l'on est redevable de l'art de la gravure sur verre.

On comprendra aisément, par ce que nous venons de dire, que les pays houillers, tout comme jadis les régions boisées, durent, dans les temps modernes, fonder à leur tour des verreries. L'Angleterre a vu s'installer des usines auprès de ses immenses charbonnages. Les Anglais possèdent d'importantes cristalleries : chez eux le cristal est d'un usage à peu près aussi courant que chez nous le verre ; ce sont eux qui l'ont découvert, ou, pour mieux dire, qui l'ont retrouvé, au siècle dernier, car il est aujourd'hui certain que les anciens connaissaient l'art de le fabriquer.

C'est d'ailleurs une circonstance absolument fortuite qui leur permit de remettre la main sur le secret, perdu depuis tant de siècles, du cristal ou verre à base de plomb. Ils cherchaient le moyen d'opérer une fusion plus rapide des matières premières ; et, pour accélérer cette fusion, ils substituaient à la chaux différents oxydes. Entâtonnant ainsi, ils arrivèrent à trouver que l'oxyde de plomb donnait au verre des qualités de transparence et d'éclat incomparables. De là à la découverte du cristal, il n'y avait qu'un pas.

La Belgique, riche également en houille, et par là même fort industrielle, fabrique du verre. Mais elle ne produit pas d'objets de luxe et borne ses efforts à la gobeleterie et aux articles d'usage courant.

Et voilà qu'aujourd'hui l'Amérique tente à son

~~~~~

tour de rivaliser avec le vieux monde pour l'industrie verrière; elle ne veut pas être à la remorque de l'Europe; elle cherche non seulement à l'imiter mais à la surpasser! L'emporte-t-elle sur nous par l'élégance de ses produits? Ce serait peut-être beaucoup dire; les Américains ne sont pas artistes et ne visent pas à l'être. Mais quand il s'agit d'employer des procédés nouveaux, destinés à faire vite, à décupler la fabrication, les Yankees sont toujours beaucoup plus forts que nous, dont l'esprit de routine paralyse souvent le progrès industriel.

Les Américains sont aujourd'hui merveilleusement outillés pour fabriquer le verre; ils possèdent des usines gigantesques, munies de fours aux proportions colossales, et dans lesquelles sont appliquées les inventions, les méthodes les plus modernes. Un des principaux centres industriels des Etats-Unis est la ville de Pittsburg.

---



**DEUXIEME PARTIE**



LA FABRICATION DU VERRE





## CHAPITRE PREMIER

### **Le Verre en général.**

Le verre et le luxe. — Un nègre dans un salon parisien. — Une leçon sur la verrerie à un sauvage. — La silice, la chaux, le carbonate de potasse, le carbonate de soude. — Le verre et le cristal. — Le flint-glass. — Le strass. — Le verre de Bohême. — Le verre à vitre. — Le verre de bouteille. — Le mélange et la combinaison. — Action de l'air et des liquides sur le verre. — Dévitrification du verre. — Refroidissement brusque du verre : les larmes bataviques.

Le verre n'est pas seulement une des inventions les plus utiles qui soient sorties du cerveau de l'homme ; de toutes les substances créées par son génie, il n'en existe peut-être pas de plus belle, de plus plaisante à l'œil, de plus apte à se prêter aux multiples fantaisies de l'art.

Voulez-vous vous en convaincre ? Allez visiter un grand magasin de cristallerie, bien éclairé, le soir, au gaz ou à la lumière électrique. Les objets de toute sorte que vous aurez devant les yeux, coupes, vases, flacons, candélabres, lustres, etc., ciselés, taillés et reflétant mille et mille feux, vous éblouiront et vous présenteront l'aspect d'une magnifique mer de diamants !

Avez-vous jamais remarqué quelle place importante tenait le verre dans l'intérieur d'une maison riche ? Entrez un instant par la pensée dans un appartement aisé, et vous le rencontrerez à chaque pas. Dans la salle à manger, vous

le verrez sous forme de cristaux élégants, taillés avec finesse. Dans le salon, ce qui vous frappera peut-être tout d'abord, ce sont les glaces, qu'une heureuse disposition place souvent en face les unes des autres, et qui donnent aux pièces tant de gaieté, surtout le soir, en multipliant les lumières à l'infini. Puis, sur les étagères ou les consoles, vous admirerez mille petits objets d'art exquis, coupes en verre de Bohême, porte-bouquets en verre de Venise, etc.; puis les lustres; puis les lampadaires, en forme de piliers élancés, surmontés d'abat-jour aux couleurs chatoyantes, avec leur réservoir de pétrole en verre. Les nouveaux procédés d'éclairage ont encore ouvert des voies nouvelles au verre : la lumière électrique est enfermée dans de jolis globes de cristal taillés en facettes et jetant des feux, ou parfois affectant la forme de fleurs de toute espèce et de toute couleur.

Habitué que nous sommes à côtoyer à chaque pas le verre et le cristal, nous ne pensons pas à en admirer les beautés. Mais supposez un instant que, par impossible, cette substance vous soit inconnue, et qu'on vienne tout à coup vous la révéler; essayez de vous représenter les sentiments qui envahiront alors votre esprit. Prenez par exemple un de ces pauvres êtres que la civilisation n'a pas encore touchés de sa main bienfaisante, un naturel du Soudan, si vous le voulez, et transportez-le en plein Paris, au centre d'une réunion mondaine, dans un somptueux salon, tout resplendissant de lumière. Le malheureux ne se croira plus sur terre; ébloui par



cette vision magique, il pensera qu'une bonne fée, par la vertu toute-puissante de sa baguette, a dû le conduire de sa pauvre hutte dans je ne sais quel pays enchanteur!

Demandez-lui son opinion sur ces lustres, dont les lumières font étinceler le cristal, ou sur ces grandes glaces, où il voit se refléter si fidèlement les splendeurs de la fête. Il vous répondra que toutes ces belles choses doivent être faites de pierres précieuses, inconnues chez lui, mais enfouies peut-être sous le sol de l'Europe. Il ne verra même aucune différence entre les objets de verre ou de cristal qu'il aura devant les yeux et les diamants ornant les oreilles, les bras ou les doigts des dames ou des demoiselles présentes à la réunion.

Oh! comme vous l'étonnerez ce pauvre primitif, quand vous lui aurez dit que cette substance si limpide, si vraiment belle est une pure création de l'homme, et surtout quand vous lui aurez appris que ce verre, ce cristal est composé des éléments les plus simples, des matières les plus vulgaires, ordinairement sans valeur, que l'on rencontre devant soi à chaque pas, sans se rendre compte de leurs précieuses qualités!

N'en est-il pas d'ailleurs ainsi de toutes choses? N'est-ce pas du fumier que sortent toutes les plantes, toutes ces fleurs odorantes que nous admirons tant? Le diamant, si recherché des coquettes, n'a-t-il pas, malgré son éclat, une composition identique à celle du noir charbon? N'est-ce pas un ver, un animal immonde, qui tisse la soie dont nous nous parons si orgueilleu-

sement? Le verre n'échappe pas à la loi commune. Je vous engage fort à en faire la démonstration à votre Soudanais, si vous voulez jouir de sa stupéfaction.

— Homme sauvage, lui direz-vous, vous avez peut-être arpenté cette plaine aride, que nous appelons Sahara. Vous avez foulé au pied le sable brûlant du désert, parfois vous avez été aveuglé par les tourbillons de poussière qu'y soulevait le simoun. Vous n'avez jamais cherché à savoir si cette masse énorme de sable pouvait être bonne à quelque chose; vous l'avez maudite au dedans de vous-même, la regardant comme une substance inutile... Et pourtant c'est avec du sable, du vrai sable, pareil à celui de votre désert, que nous fabriquons le verre et le cristal, ô beau nègre, c'est même lui qui en forme l'ingrédient principal, l'élément le plus considérable. Et si le sable n'existait pas, vous ne pourriez admirer votre belle prestance dans un de ces miroirs, et toutes ces merveilles qui vous étonnent n'auraient jamais vu le jour!

Comme le reste de l'humanité, vous êtes carnivore, ô homme noir! Vous mangez la chair des animaux, peut-être celle de vos semblables! Quant aux os de vos victimes, trop durs à digérer, vous les abandonnez sur le sol; vous croyez n'avoir rien d'utile à en tirer: détrompez-vous! Ils renferment une substance appelée chaux, que nous savons employer à une foule d'usages, nous autres Européens; nous la faisons entrer dans la composition du verre!

Et ces cendres, résidus des foyers chétifs sur



lesquels vous avez fait cuire votre repas, que les jetez-vous ainsi au vent? Nous en tirons une matière appelée carbonate de potasse; et le mélange de ces trois ingrédients, sable, chaux, carbonate de potasse, donne du verre, à la condition de faire chauffer le tout dans un four incandescent.

Voilà ce que je vous conseille de dire à votre Soudanais; et, tout borné, tout ignorant qu'il soit, il n'aura pas de peine à vous comprendre. Par exemple, vous ferez bien d'arrêter ici vos explications: aller plus avant dans la question serait peut-être inutile.

Mais pour vous, chers lecteurs, qui n'êtes pas des sauvages, vous me permettrez bien d'entrer avec vous dans quelques détails plus précis: rassurez-vous, je serai aussi peu technique que possible.

Le sable, avons-nous dit, entre pour la plus grande part dans la composition du verre; mais qu'est-ce que le sable au juste? N'est-il pas lui-même formé de plusieurs substances? Il est bien rare qu'un corps se trouve à l'état simple dans la nature.

Ce qui constitue la partie essentielle du sable, c'est une matière appelée silice; c'est elle qui sert à la fabrication du verre.

La silice se rencontre partout dans la nature; elle entre dans la composition d'une foule de pierres, telles que le cristal de roche, le quartz, le grès, la pierre meulière, etc. Les galets que vous aimez tant, cher lecteur, à ramasser sur le bord de la mer, ne sont que des morceaux de

silix, polis à force d'être roulés par les eaux, depuis des siècles.

Certaines de ces pierres se désagrègent, se divisent en très petites parties, se réduisent en poudre et forment le sable de nos grèves, de nos rivières ou de nos forêts. C'est de Fontainebleau et de Senlis principalement que l'on tire les sables les plus beaux, les plus propres à la fabrication des cristaux.

Mais la silice, allez-vous me dire, est-elle un corps simple ou un corps composé ? Interrogez la chimie ; elle vous dira que cette matière résulte de la combinaison d'une substance appelée silicium avec l'oxygène. Je n'irai pas plus loin ; autrement nous finirions par être entraînés dans des explications en dehors de notre sujet.

A la silice vient d'ordinaire s'ajouter, dans le sable, une foule d'autres matières végétales ou minérales, souvent des oxydes métalliques, plus nuisibles qu'utiles à la fabrication du verre : leur présence dans les creusets peut suffire pour compromettre la qualité des produits. Aussi, est-il de toute nécessité, avant de se servir du sable, de le laver, de le purifier. On le passe sur un plan incliné, dans un courant d'eau, qui emporte les matières légères, tandis que le sable, plus lourd, reste au fond.

L'épuration des matières premières, et du sable en particulier, est indispensable si l'on veut obtenir un verre possédant une transparence, une netteté parfaite, et exempte de toute coloration. L'industrie moderne a réalisé, de ce chef, des progrès considérables, sur les siècles précédents.



Outre la silice, avons-nous dit, les principaux éléments entrant dans la fabrication du verre sont le carbonate de potasse et la chaux. Chacune de ces substances est elle-même composée de plusieurs autres : le carbonate de potasse est formé d'un corps appelé potasse, qui n'est lui-même que la réunion du potassium avec l'oxygène, et d'acide carbonique ; vous connaissez sans doute de nom ce dernier corps : c'est lui que vous exhalez en respirant ; vous le trouvez encore dans l'eau de seltz, où il produit un pétilllement si agréable et si propre à apaiser la soif en été.

Le carbonate de potasse, rappelons-le, est extrait de la cendre des végétaux.

Quant à la chaux, elle est formée par la combinaison de l'oxygène avec le calcium. On la trouve en grande abondance dans la nature, dans les ossements, et dans la composition d'une foule de pierres ou de roches, dans la craie, le marbre, la pierre à bâtir, etc.

Au carbonate de potasse on substitue fréquemment le carbonate de soude, que l'on rencontre à l'état naturel sur de nombreux points de notre globe : l'ancien et le nouveau monde en contiennent d'importants gisements ; c'est cette substance que les anciens connaissaient sous le nom de natron. La soude elle-même est un composé d'oxygène et de sodium.

Sont-ce là toutes les substances employées à la fabrication du verre ? Nullement ; nous n'avons cité que les matières essentielles, mais les verriers y ajoutent une foule d'autres corps de toute espèce, en petite quantité, il est vrai, des acides,

du salpêtre, etc. Chacun a sa manière d'agir, ses procédés de fabrication. Un élément qu'il ne faut pas omettre, parce qu'on le retrouve dans toutes les usines, c'est celui que fournissent les morceaux de verre cassés, auxquels on fait subir une refonte en les mélangeant aux autres ingrédients : on les appelle, en terme de métier, grésillons, cassons, etc.

Il est même difficile de dire dans quelles proportions chacun des éléments dont nous venons de parler doit entrer dans le mélange. En principe, on prend 100 parties de sable contre 40 de carbonate de soude, et 15 à 20 environ de chaux. Mais qu'il y a loin de la théorie à la pratique ! Et combien souvent les quantités employées dans les fabriques s'écartent de la composition classique du verre !

Nous ne pouvons cependant résister au désir de fournir à nos lecteurs quelques aperçus à ce sujet : inutile de dire que nous resterons dans les grandes lignes ; car il y a autant de modes de procédés qu'il existe de verreries. Mais il est certaines données, connues de tout le monde, et que nous ne pouvons passer sous silence.

Il y a d'abord, dans la verrerie, une grande division qui s'impose d'elle-même ; le verre proprement dit a un grand frère, qui est le *crystal*. Les deux frères ont un air de famille, et cependant des différences profondes les séparent ; on ne peut nier la grande supériorité de l'un sur l'autre, au point de vue de la transparence et de la sonorité. L'un est aristocratique ; le second a des allures beaucoup plus démocratiques.



Ce qui distingue essentiellement le verre d'avec le cristal, c'est la présence, dans la composition de ce dernier, du *minium* ou oxyde de plomb. Avez-vous quelquefois remarqué que l'on recouvrait de couleur rouge les grilles et en général toutes les constructions en fer exposées à l'air libre, afin de les empêcher de se rouiller ? Cette couleur n'est autre que du minium.

Voici la composition idéale du cristal : 300 parties de sable, contre 100 de carbonate de potasse et 200 d'oxyde de plomb.

Une des variétés de cristal les plus répandues est le *flint-glass*, dont on se sert pour la fabrication des verres d'optique ; il est plus riche en plomb que le cristal ordinaire. Citons encore le *strass*, avec lequel on fait le faux diamant et en général toutes les fausses pierres précieuses. Le minium y est souvent en proportion supérieure à celle de la silice même. Outre la potasse, on ajoute à sa composition de l'acide arsénieux et du borax.

Un verre qui ressemble beaucoup au cristal, avec lequel il a été souvent confondu, mais qui cependant ne renferme pas de minium, est le verre de Bohême. La silice en est l'élément principal : on l'emploie sous forme de *quartz hyalin*, ou cristal de roche.

Le verre proprement dit présente également plusieurs variétés. On distingue le verre à vitre, où l'on fait entrer de la silice, de la soude, de la chaux et souvent un peu d'oxyde de manganèse ; le verre à bouteilles, contenant, outre la silice, la chaux et la soude, de l'alumine et du fer. C'est

d'ailleurs le fer qui lui donne sa coloration verdâtre; il se trouve dans le sable avec lequel on fabrique le verre. On fait encore entrer dans les bouteilles divers ingrédients, variables suivant les manufactures. D'ordinaire on joint aux éléments habituels des tessons de bouteilles.

Le verre de bouteille est un verre assez commun. On ne se donne guère la peine d'épurer les matières premières. D'ailleurs, l'usage fréquent des bouteilles exige qu'on puisse les vendre à un très bas prix.

Je ne m'étendrai pas davantage sur les diverses variétés de verre connues dans l'industrie. J'aurai d'ailleurs l'occasion d'y revenir, en traitant de la fabrication des principaux articles de verrerie.

Silice, carbonate de potasse, carbonate de soude, chaux, minium, acides ou oxydes de toute espèce, tels sont les principaux ingrédients entrant dans la composition du verre et du cristal. Si cependant vous prenez un objet quelconque sortant d'une verrerie, je vous défie, même avec la meilleure vue du monde, même avec les instruments d'optique les plus précis, d'y découvrir jamais la moindre trace de potasse, de chaux, de soude ou d'oxyde de plomb.

Avant même que l'ouvrier ait fait sortir du creuset la matière vitreuse, pour la façonner, jetez-y les yeux : vous ne reconnaîtrez, dans cette substance en fusion, quoi que ce soit des ingrédients qui la composent.

Pourquoi? Parce que tous ces corps sont si bien mélangés ensemble qu'il n'y a plus moyen de les



~~~~~

séparer ; ils ont perdu leurs propriétés particulières, se sont fondus, sont devenus un tout, un être nouveau, doué de caractères spéciaux.

Cette liaison complète, cette fusion de plusieurs corps en un seul, abandonnant leurs propriétés intimes pour en prendre de nouvelles, s'appelle, en chimie, *combinaison*. On oppose ce terme à celui de *mélange* qui suppose plusieurs matières réunies ensemble, mais conservant chacune leur caractère.

Pour mieux me faire comprendre de mes lecteurs, je prendrai deux exemples, en dehors de la chimie.

Voici deux sacs de grains différents, du blé et du seigle, par exemple. Mélangez-les ensemble aussi longtemps que vous voudrez. Vous aurez beau faire, vos deux substances se reconnaîtront aisément l'une de l'autre ; si vous en avez la patience, vous pourrez encore les séparer, en mettant de côté chaque grain de seigle et chaque grain de blé.

Faites la même expérience pour deux sortes de farines ; prenez, je suppose, de la farine d'avoine et de la farine d'orge. Certes, les grains sont bien petits et vous aurez du mal à en faire le tri ; il n'en est pas moins vrai que théoriquement la division n'est pas impossible. Il existe encore d'une part de la farine d'orge, et d'autre part de la farine d'avoine. Les deux substances sont *mélangées*, mais elles ne sont pas *combinaées* ensemble.

Au contraire, les corps que l'on a mis dans le creuset de la verrerie ont subi une transfor-

mation radicale. Ils sont devenus comme une autre substance, ils se sont combinés. Comment ce résultat a-t-il pu être obtenu ? Par la chaleur du four ; mais nous touchons ici à de nouvelles explications qui auront leur place dans les chapitres suivants.

Au sortir du creuset, le verre n'a pas la consistance que nous lui connaissons ; il est à l'état liquide ; c'est par le refroidissement qu'il se durcit, et devient d'une solidité relative.

Pour conserver cette solidité, le verre, ainsi qu'on nous le verrons, doit subir une *recuisson* et être soumis ensuite à un refroidissement gradué. Sans cette opération, il demeure dans un état de fragilité extrême. Il se fend au moindre contact d'un corps froid ; du reste, dans les ateliers, on a souvent recours à ce moyen, pour couper des feuilles de verre ; on leur fait toucher une barre de fer, avant qu'elles aient subi l'opération de la recuisson.

Le verre, même recuit, se brise facilement ; et pourtant, chose étrange, il se laisse difficilement détériorer par les corps liquides ou gazeux avec lesquels il peut être en contact. L'eau arrive bien à le dissoudre, mais seulement au bout d'un temps fort long, à moins qu'on ne le réduise en une poudre très fine ; en ce cas, il fond avec facilité. Les acides eux-mêmes ne l'attaquent pas pour la plupart, au moins d'une façon sensible.

Exposé à l'air, le verre subit à la longue quelques détériorations ; il n'est pas rare de voir, dans les vieilles maisons, les vitres se recouvrir, sur leur face externe, de petites écailles très



---

minces, qui les dépolissent, les rendent opaques. Le verre alors est dit : irisé.

Qu'arriverait-il si, après avoir fait fondre du verre, on le maintenait pendant longtemps à une température élevée? Il se cristalliserait et deviendrait opaque; il se durcirait et prendrait l'aspect de la porcelaine.

L'expérience a été faite pour la première fois par Réaumur en 1727. Il avait maintenu pendant douze heures dans un four à porcelaine des objets en verre, entourés de sable et de plâtre. Il remarqua que le verre, exposé ainsi à la chaleur, se durcissait et se transformait en une substance blanche. Ce phénomène a reçu le nom de *dévitri- fication*. Le verre *dévitriifié* est souvent appelé *porcelaine de Reaumur*.

Et maintenant, faisons l'hypothèse inverse. Supposons qu'au lieu de laisser du verre en fusion exposé à la température du four, on vienne à le refroidir brusquement. Jetons, si vous le voulez bien, dans un vase plein d'eau, une goutte de verre liquide. Ce verre s'allongera et prendra l'aspect d'une *larme*; il formera ce que l'on appelle en chimie industrielle, une *larme batavique*.

On a fait sur ces *larmes bataviques* des expériences fort curieuses. Tout d'abord il faut remarquer qu'elles sont d'une solidité extraordinaire. Elles résistent aux plus rudes chocs; on peut sans inconvénient en frapper le gros bout avec un marteau! Mais si l'on vient à briser la queue, c'est-à-dire la partie mince de la larme, immédiatement elle éclate et se réduit en poussière.

---

Voici comment on explique ce phénomène : quand on jette ainsi la goutte de verre liquide dans l'eau froide, la partie extérieure se solidifie, tandis que la masse intérieure reste chaude pendant quelque temps encore ; celle-ci est alors fortement dilatée, et si elle n'éclate pas, c'est que la couche extérieure lui oppose une résistance très forte. Mais cet état d'équilibre instable des molécules cesse tout à coup, lorsque l'enveloppe est brisée sur un point ; et alors la larme entière fait explosion.

Mais il est temps d'abandonner le domaine de la théorie pure et de pénétrer plus avant dans la fabrication du verre.

---



## CHAPITRE II

### **Visite dans une Verrerie.**

Une visite dans une verrerie aux environs de Paris. — Un contre-maitre professeur. — Le hall. — Atmosphère étouffante de l'atelier. — Les sorcières de Macbeth. — Les fours à gaz. — Les fours à bois. — Les madriers flottants, à Baccarat. — Description des fours et des creusets. — Allumage des fours. — Dix-huit cents degrés! — Les verriers américains. — Le gaz naturel. — Examen rapide de la fabrication du verre.

Voulez-vous connaître une industrie, étudier les mœurs de ceux qui l'exercent, les procédés de fabrication en usage, les résultats obtenus? Ne vous contentez pas d'en lire dans les traités des descriptions plus ou moins fantaisistes. Allez vous rendre compte sur place; voyez vous-même, interrogez et réfléchissez. Vous en apprendrez, en deux heures de temps, beaucoup plus qu'en deux mois de lectures assidues. Rien ne vaut l'enseignement par les yeux ou par les oreilles. Les descriptions qu'on peut lire manquent toujours de vie; on s'en aperçoit lorsqu'après s'être bien pénétré des principes d'une industrie, dans un traité, on vient à visiter une usine. On reconnaît alors qu'on avait sur la matière des idées bien vagues; on voit que les choses ne se passent pas comme on l'avait tout d'abord supposé. On ne sait bien que ce qu'on a pu observer de ses propres yeux.

Il m'est arrivé, il y a plusieurs années, étant encore tout jeune, d'entrer dans une verrerie

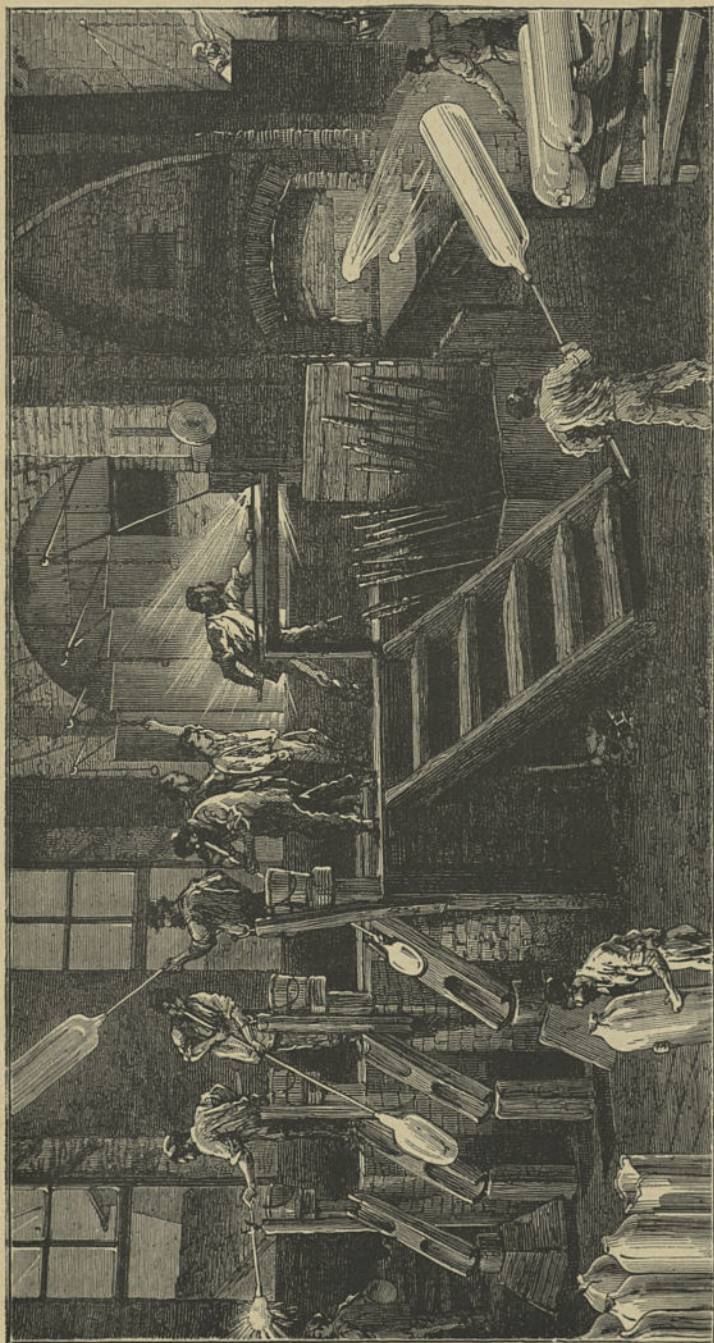
située auprès de Paris ; et je n'ai pas eu lieu de m'en repentir. Pour donner à mes lecteurs une idée succincte de la fabrication du verre, je ne crois pas pouvoir mieux faire que de commencer par leur faire part de mes impressions et essayer de leur communiquer les sentiments que j'ai moi-même éprouvés au cours de cette visite.

Je ne vous décrirai pas le pays où se trouve établie mon usine ; je vous avouerai avec franchise qu'il manque absolument de pittoresque. Ce n'est pas la ville, la capitale avec son élégance, ses belles rues et ses larges avenues ; mais ce n'est pas non plus la campagne ; on ne voit pas de ces poétiques maisonnettes à toits de chaume ; on ne se croise pas avec de bons bestiaux revenant des champs. C'est un paysage hybride, affreux ; pour tout dire, c'est un faubourg industriel, rempli d'usines aux cheminées hautes, vomissant une fumée noire ; et l'on n'y peut faire un passans avoir l'oreille désagréablement frappée par le grincement d'une machine.

On pénètre dans l'établissement par une grille donnant sur une cour d'entrée. A gauche, se trouve un bâtiment neuf, vaste, avec des fenêtres élevées et garnies de grandes glaces : c'est le pavillon où habite le directeur. A droite, on voit une construction plus simple, renfermant la loge du concierge et les bureaux au rez-de-chaussée ; au premier étage, un petit appartement est réservé au caissier. C'est au fond de la cour que sont installés les ateliers.

Je m'adressai donc à la porte de droite, au-dessus de laquelle l'inscription : *Bureau* se voyait





Atelier de fabrication d'une Verrerie.





en gros caractères ; j'entrai et je trouvai deux ou trois messieurs fort polis ; je leur exposai le but de ma visite, en leur présentant un mot de recommandation d'un de mes amis. Aussitôt, on mit obligeamment à ma disposition un vieux contre-maître possédant son métier sur le bout du doigt ; et ce brave homme, qui savait à peine lire et écrire, commença à me faire un cours de verrerie, bien meilleur à coup sûr, pour un profane comme moi, que toutes les leçons les plus savantes du plus docte professeur du Conservatoire des arts et métiers.

Je traversai la cour d'entrée, suivi de mon compagnon, et j'entrai dans le *hall* ; c'est ainsi que l'on désigne l'atelier de fabrication d'une verrerie.

Figurez-vous une grande salle, plus longue que large, au milieu de laquelle se dressent, d'une extrémité à l'autre, une succession de bâtisses : ce sont les fours. A droite et à gauche, le long des murs, se trouvent des tables ; dans l'espace resté libre, les ouvriers, armés de leurs cannes, vont des fours où ils ont cueilli la matière première aux tables de travail, où le verre est façonné ; et tous circulent avec une régularité, une rapidité surprenante, se croisant sans se rencontrer, portant au bout de leurs perches des substances incandescentes, qu'il faut bien se garder d'effleurer le moins du monde, sous peine de se faire cruellement brûler.

Au premier moment, je restai comme frappé de stupeur. Une chaleur incommode me montait au visage ; et il me fallut quelques instants pour

sentir la circulation du sang reprendre son équilibre en moi, et faire cesser cette sorte de vertige que l'on ne peut s'empêcher d'éprouver en pénétrant dans une pareille fournaise.

— Dieu ! qu'il fait chaud ! ne pus-je m'empêcher de dire. Et quand on pense, ajoutai-je à part moi, qu'il existe des êtres obligés de passer là leur vie entière ! Il ne faut pas, pour prendre un métier pareil, être sujet à l'apoplexie.

— L'existence de l'ouvrier verrier ne doit pas être très saine ? demandai-je à mon interlocuteur.

Il fit un mouvement de tête qui ne signifiait ni oui ni non.

— Que voulez-vous ? me répondit-il. Tous les métiers ont leurs inconvénients. Croyez-vous par exemple que l'existence des mineurs, qui travaillent à trois ou quatre cents mètres sous terre, soit plus hygiénique que la nôtre ? Du reste, ajouta-t-il, j'ai soixante ans passés, j'ai toujours été verrier, et je ne suis pas encore mort.

La réponse était concluante. Pourtant, je n'engagerais pas un homme trop malingre à choisir ce genre de vie.

Les ouvertures pratiquées aux fours lançaient, dans la salle un peu sombre, de rouges lueurs, et éclairaient les visages noirâtres des ouvriers, d'une façon sinistre. L'aspect général avait quelque chose de saisissant. Ces ouvriers, passant et repassant auprès des fours, cueillant la matière en fusion, la portant à leurs camarades, la remettant de nouveau au four, pour la réchauffer, avaient l'air de je ne sais quels génies accomplissant une œuvre infernale ; ils me faisaient l'effet



d'êtres fantastiques. Malgré moi, je songeais à ces sorcières de Macbeth, dansant autour de leurs marmites, préparant les infâmes breuvages, destinés à assouvir quelque atroce vengeance.

Mais ces hideuses créatures du grand dramaturge ne vivaient que pour le mal et pour la mort. Combien différents étaient ces hommes, participant en quelque sorte à la puissance créatrice, mélangeant dans leurs creusets les ingrédients que leur fournissait la nature, mais pour leur inculquer une vie nouvelle, pour engendrer une substance neuve si utile et si belle à la fois, en un mot pour faire œuvre de vie !

Et j'étais comme émerveillé de ce spectacle. Quoi de plus beau, en effet, que de voir au labeur des ouvriers intelligents et énergiques, et de penser que l'être humain, si chétif en apparence, a reçu de Dieu le pouvoir de commander en maître aux grandes forces de la nature, aux éléments, à la matière, pour les faire servir à la satisfaction de ses désirs, de ses besoins !

Je fus tiré de mes réflexions par la voix de mon compagnon qui m'invitait à le suivre, et commençait, en vrai cicerone, à m'expliquer les rouages de son industrie.

— Vous voyez ces fours, me dit-il ; ils sont établis avec tous les perfectionnements exigés par l'industrie moderne. Oh ! c'est que la maison est importante!... Et pourtant j'ai vu mieux que cela, ajouta-t-il plus bas ; j'ai été dans ma jeunesse ouvrier à Baccarat !

Il se redressait en disant cela, et me regardait, voulant juger de l'effet que produisaient sur moi

ses paroles ; j'avoue qu'elles me laissaient froid.

— Ce sont, continua-t-il, des fours à gaz, des fours Siemens.

Siemens ? Ce mot-là ne me disait rien ; l'expression de fours à gaz excita ma curiosité.

— Ah ! répondis-je, je croyais que les fours étaient chauffés au charbon.

Le contre-maitre eut un sourire imperceptible et fit un mouvement de tête, qui décelait un certain sentiment de pitié pour mon ignorance.

— Vous pensez sans doute, me dit-il, à ces fourneaux et à ces cheminées à gaz qui sont aujourd'hui assez répandus, et vous vous imaginez que nos fours sont chauffés par un système analogue. Le combustible nous reviendrait un peu cher et les actionnaires de la Compagnie du gaz pourraient toucher à ce compte-là de gros dividendes. Non, Monsieur, détrompez-vous. Le gaz que nous brûlons, c'est nous qui le fabriquons ; et comme on n'a pu encore trouver le moyen d'en faire autrement qu'avec de la houille, nous sommes bien obligés de commencer par brûler du charbon.

Voici donc comment on procède. Les fours sont partagés en deux parties distinctes, l'une où se trouve le charbon de terre incandescent, et qui n'est pas, ainsi que vous pourriez le croire, en contact avec les creusets. Le gaz qui s'en dégage est amené, au moyen de tuyaux, dans un espace appelé chambre de combustion. Là, il se rencontre avec un courant d'air, au contact duquel il brûle avec une chaleur extraordinaire. C'est ce combustible gazeux qui sert à chauffer les creusets.



---

— Ah ! fis-je étonné. Et quel est l'avantage de ce mode de chauffage ?

— Mais il est beaucoup plus économique. Aussi, toutes les verreries, peu à peu, se mettent-elles à changer leurs vieux systèmes de fours, chauffés directement par le charbon, pour des fours à gaz comme ceux-ci... Et pourtant l'invention n'en est pas ancienne. Tenez, Monsieur, ajouta le bon contre-maître, je ne suis pas encore bien vieux, et cependant j'ai connu les fours à bois.

— Comment ! repris-je, il y a eu un temps où l'on chauffait les fours de verrerie avec du bois ?

— Nos pères n'en connaissaient pas d'autres. Il y a longtemps que l'on fabrique du verre, et il ne s'est pas écoulé plus de deux siècles depuis que l'usage du charbon de terre s'est généralisé.

— C'est juste, répondis-je, un peu mortifié de ma naïveté.

— Mais malgré tout, reprit mon cicerone, il y a trente ou quarante ans, on avait encore, à Baccarat, des fours à bois. Je m'en souviens comme si c'était hier. Vous savez que l'établissement est situé auprès de la Meuse, dans une région très boisée : le pays fournissait le combustible en grande abondance. Deux fois par an, on opérait des coupes considérables dans les forêts environnantes, au profit de l'industrie verrière. Et vous n' imaginez pas le moyen que l'on avait découvert pour éviter les frais de transport ? On se servait de la voie d'eau ; non pas de bateaux, comme vous pourriez le croire ; on jetait les madriers et les bûches dans les petits affluents de la Meuse ; et, tout cet appareil flottant venait ensuite, poussé

par le seul courant, se réunir de lui-même dans la rivière. Quand il était arrivé dans les environs du siège de la verrerie, il s'agissait de repêcher tout ce bois. Alors on réquisitionnait les villages environnants; des escouades de paysans arrivaient de tous côtés, armés de longues perches, pour attirer sur les rives bûches et madriers; puis, on empilait tous les produits de cette pêche d'un nouveau genre, et on les portait à l'usine sur des brouettes. C'était pour les habitants une source de revenus, qui avait l'avantage de se répéter, comme je vous l'ai dit, deux fois par an.

Mais je bavarde, ajouta le brave homme, et je ne vous ai encore rien montré. Examinez bien tous ces fours; il en est qui sont en pleine activité, qui renferment des creusets où les ouvriers vont cueillir la pâte de verre avec leurs cannes; il y en a d'autres, comme vous pouvez le voir, qui sont en construction; enfin, il en est une autre catégorie qui ne travaillent pas encore, mais qui chauffent, prêts à remplacer leurs camarades quand ils seront détériorés et hors d'état de servir. Car il ne faut pas de chômage dans notre métier; le travail ne doit jamais s'arrêter.

— Fort bien, repris-je. Mais pourquoi allumer ainsi ces fours à l'avance? Il me semble qu'il y a là une perte inutile de combustible.

Mon professeur faillit éclater de rire à mon nez.

— Est-ce que vous croyez, reprit-il, que chaque matin les chauffeurs arrivent tout tranquillement à l'atelier, pour allumer leurs fours, comme le fait votre cuisinière, et qu'ils l'éteignent chaque soir avant de rentrer chez eux? Mais vous ne savez



donc pas, cher Monsieur, qu'il faut des jours et des jours, pour porter un four à la température voulue ? Ce qu'on use de combustible avant qu'il soit prêt à fonctionner est inimaginable : la dépense se chiffre par nombre de billets de mille francs ! Il y a des ouvriers spécialement chargés de ce service du chauffage, qui n'est pas des moins méticuleux en verrerie ; car il faut que vous sachiez que la température doit être maintenue constante.

— Vestales d'un nouveau genre, repartis-je, qui ne doivent pas laisser le feu sacré s'éteindre... Et quelle est la température moyenne d'un four de verrerie ?

— Quinze à dix-huit cents degrés.

— Grand Dieu ! m'écriai-je. Mais comment les fours peuvent-ils résister à pareil traitement ? Comment se fait-il que les parois n'éclatent pas sous la poussée intérieure qui doit être formidable ? Et les creusets ! comment ne se brisent-ils pas comme verre ?

— Oh ! ils ne sont pas non plus bien longs à se désagréger. Un four dure un an, dix-huit mois peut-être, et c'est tout ; les creusets résistent deux à trois ans au plus.

Et cependant, on les construit avec le plus grand soin ; les fours sont en briques réfractaires, fabriquées avec une excellente argile, que l'on tire en grande partie des environs de Forges-les-Eaux. Cette même argile sert aussi à faire les creusets.

Ce qui rend d'ailleurs très résistante la matière avec laquelle sont construits les fours, c'est qu'on mélange à l'argile les débris des vieux fours et

des creusets hors d'usage, que l'on pulvérise pour en former une sorte de mortier.

Veillez maintenant examiner bien attentivement ces fours ; vous voyez qu'ils sont munis d'ouvertures, par lesquelles les ouvriers introduisent leurs cannes afin d'y cueillir la pâte de verre que renferment les creusets. Ces trous sont appelés *ouvreaux*.

— Quelle est la taille des creusets ? demandai-je.

— Leur hauteur varie entre cinquante centimètres et un mètre. Les plus grands contiennent environ 500 kilogrammes de matière. Leur forme est très variable ; ils peuvent être ronds, rectangulaires ou ovales.

— Chaque four en renferme-t-il beaucoup ?

— Six à huit, environ.

Je restai quelques instants sans rien dire. L'aspect de ces fours énormes m'en imposait. Et puis, malgré moi, je ne pouvais m'empêcher de craindre de les voir tout d'un coup faire explosion par la chaleur et nous écraser de leurs débris.

Enormes en effet ces fours ; je me sentais petit à côté d'eux ! Et cependant depuis, j'ai su que les Américains en construisaient de bien plus gigantesques encore, en comparaison desquels les nôtres ne seraient que des jouets d'enfants ! On cite chez eux telle ou telle usine, dont les fours n'ont pas moins de 130 pieds de long sur 30 de large ! Au lieu de creusets, une vaste cuve, un véritable bassin, contenant une quantité de matière vitreuse suffisante pour alimenter de verres ou de bouteilles une ville entière, et où puisent tout le jour cinquante ouvriers à la fois ! Les Améri-



cains, on le sait, sont toujours en avance sur la vieille Europe ; et quand ils entreprennent une industrie, ils veulent l'exercer sur une grande échelle.

Ces bons Américains ! ce sont véritablement des enfants gâtés de la Providence ! ils trouvent tout, dans leur pays de cocagne : à Pittsburg, on rencontre le gaz à l'état naturel, en sorte qu'on n'est pas obligé de le tirer du charbon de terre ! Quelle aubaine pour les habitants, qui peuvent s'éclairer à bon compte, quelle aubaine surtout pour les industriels, les fabricants de verre !

Car l'avantage de ne pas se servir de houille est considérable. D'abord, pas de poussière, pas de noir de fumée ; l'hygiène des ateliers y trouve son compte. Et puis quelle économie ! Le charbon détériore rapidement les fours, et quand on peut s'en passer, ceux-ci durent un temps bien plus considérable. Mais ce n'est pas tout : il paraît qu'un four à charbon occupe deux hommes pour le chargement et l'entretien : avec le four à gaz naturel, ces deux ouvriers sont supprimés. Et l'enlèvement des cendres et des escarbilles ! J'ai lu quelque part que, d'après l'opinion d'un directeur de l'une des verreries de Pittsburg, ce travail ne coûtait pas moins de 3 à 4,000 dollars par an ! Il n'y a pas de petites économies pour un Américain. Homme fort pratique, il sait toujours réaliser celles qui s'offrent à lui.

Je demande pardon au lecteur de cette parenthèse ; me voilà bien loin de ma verrerie des environs de Paris et de mon vieux contre-maître. Je me hâte d'y revenir.

Je pus constater que ce dernier était un vrai professeur, et qu'il enseignait admirablement. Il ne parlait pas à tort et à travers, et ses leçons étaient très méthodiques. Il avait commencé par le commencement, c'est-à-dire par les fours et les creusets; il m'avait montré l'ensemble du hall; maintenant il lui restait à entrer dans le détail de la fabrication, ce qu'il fit avec une grande intelligence et une grande clarté d'ailleurs.

Il me fit voir les diverses opérations que l'on fait subir au verre pour obtenir une carafe, et m'expliqua successivement la *paraison*, le *soufflage*, le *moulage*, etc. Puis il m'emmena visiter les autres parties de l'établissement : d'abord l'arche à recuire, où les pièces sont lentement refroidies en sortant de la main de l'ouvrier, puis l'atelier de la taille du verre; puis celui où tous les produits sont examinés, triés avec soin et emballés pour être livrés au commerce.

Je ne décrirai pas ici ces opérations dans leurs détails; les explications que j'ai à en donner seraient trop longues pour entrer dans ce chapitre. Qu'il me suffise de dire que j'admire beaucoup cette division du travail, cette organisation si bien comprise de tous les services; et, en prenant congé du brave contre-maître qui avait cherché avec tant de complaisance à m'initier à tous les secrets de son métier, je ne pus m'empêcher de lui faire mon sincère compliment sur la lucidité de ses leçons, et de lui affirmer qu'il avait toutes les qualités requises du bon professeur.

N'étant pas, comme lui, verrier de mon état, je n'aurai peut-être pas la même clarté de démon-



tration que lui en décrivant à mes lecteurs les travaux de la verrerie; qu'ils veuillent bien me le



Fabrication d'une carafe.

pardonner. Je ferai de mon mieux pour rendre mes démonstrations aussi peu techniques et aussi intéressantes que possible.

## CHAPITRE III

### Le Soufflage.

Les bulles de savon. — Un chalumeau gigantesque. — Le souffleur de verre. — Le soufflage mécanique. — Le souffleur Robinet et sa pompe. — Le soufflage à air comprimé et l'appareil de M. Appert.

Les fours sont allumés ; dans les creusets d'argile, le verre en fusion bouillonne, attendant que l'ouvrier détermine son sort, lui donne une forme, une vie. Le matin est arrivé ; les ateliers sont ouverts, chacun est à son poste.

Comment le verrier va-t-il s'y prendre pour s'emparer de cette pâte brûlante, la métamorphoser en bouteilles, en carafes, en verres à boire, en vitres, que sais-je ? Va-t-il la triturer de ses propres mains, comme fait le potier pour confectionner un vase en terre cuite, ou le sculpteur pour modeler une statue ? Impossible d'y songer ; il ne pourrait même pas laisser le bout de son petit doigt en contact avec ce mélange infernal !

Faudra-t-il qu'il attende que la matière se soit refroidie ? mais alors le verre sera devenu tout dur, et aura perdu sa malléabilité.

Comment faire alors ? Le verrier a-t-il donc un secret mystérieux pour manier sans se blesser cette substance incandescente ? Il ne peut cependant fabriquer une bouteille ou un verre, rien qu'en soufflant sur la pâte !



Mon Dieu, si ! à peu près...

Quand vous étiez tout enfant, vous vous êtes sans doute beaucoup diverti d'un jeu qui, je m'en souviens encore, a fait jadis mes délices. Devant vous, sur une table, votre bonne mère avait mis une cuvette pleine d'une eau savonneuse bien épaisse. Armé d'un petit chalumeau de paille, vous en trempiez un bout dans la cuvette, et, quand vous aviez ainsi ramassé une goutte de savon, vous souffliez, par l'autre extrémité, tout doucement, tout doucement... et un joli ballon apparaissait, suspendu à votre paille, bien clair, bien transparent, et réfléchissant les mille couleurs des objets situés dans la pièce. C'étaient alors des cris de joie !... par un petit coup sec donné à votre chalumeau, la bulle se détachait, s'élevait un peu en l'air, retombait, venait se poser sur les meubles... et tout d'un coup s'éteignait, à votre grand désespoir ; et puis, vous vous consoliez bien vite en recommençant une autre.

Vous vous demandez sans doute avec étonnement, cher lecteur, pourquoi j'évoque ainsi devant votre pensée le souvenir de cet amusement enfantin : c'est que je ne puis mieux comparer la première opération de la fabrication du verre qu'au jeu innocent des bulles de savon. Le procédé employé est tout à fait identique.

Non pas certes que l'on se serve d'un petit chalumeau de paille. Pauvre malheureux ! quelle triste mine il ferait dans la marmite bouillante ! Il faut un instrument fait avec une matière inaltérable à la forte chaleur : c'est vous dire que le chalumeau doit être en fer. Et il n'a pas



Canne du Verrier.

*d*, Manche.*b*, Embouchure.*a*, Corps du tube.*c*, Extrémité ou nez.

moins de deux mètres de longueur, souvent trois!

En terme de métier, ce tube creux porte le nom de *canne*. L'une de ses extrémités, celle qui doit être tenue à la main, est garnie de bois. On en comprendra aisément la raison. Le fer étant bon conducteur de la chaleur, lorsque la canne est trempée dans le mélange, tout le métal s'échauffe rapidement, au point de devenir impossible à manier pour l'ouvrier; une poignée de bois lui est donc indispensable.

Dans la plupart des travaux de verrerie, au moins pour la fabrication des objets de dimension restreinte, l'opération primordiale consiste dans le *soufflage*. Un ouvrier souffle dans la canne, préalablement trempée dans la matière vitreuse, de manière à former une sorte de ballon, absolument comme dans le jeu enfantin dont nous parlions tout à l'heure.

Le travail est bien divisé dans la verrerie. Il y a des ouvriers dont le rôle consiste presque exclusivement à souffler avec la canne des sphères en verre, auxquelles d'autres ensuite donneront différentes formes.

Il n'y a pas lieu, me direz-vous, de déployer,



dans cette besogne, une grande intelligence. Non, mais il faut avoir de bons poumons. Le métier



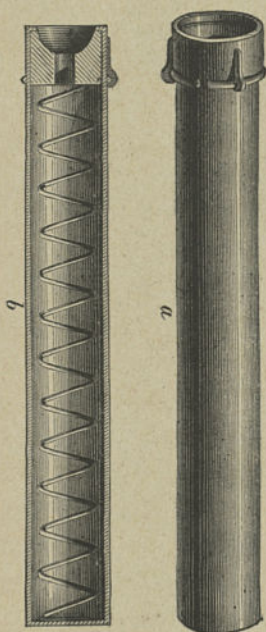
Soufflage d'une bonbonne.

de souffleur est des plus fatigants pour la poitrine ; et, si l'ouvrier n'est pas solide, il ne résistera pas longtemps à un pareil exercice.

Mais au moins, dans notre siècle si fécond en grandes découvertes, où presque partout le tra-

vail de la machine remplace celui de l'homme, n'a-t-on pas trouvé des instruments, pour suppléer aux poumons du souffleur? Le soufflage à la mécanique est-il encore à inventer? Il semble que l'imagination des ingénieurs aurait dû depuis

longtemps être en éveil, pour construire un appareil qui ne pourrait manquer de rendre de si grands services, en économisant cette pauvre existence humaine, si précieuse, et pourtant si surmenée!



Pompe-Robinet.

Rassurez-vous; l'instrument existe; mais, ce qui peut paraître singulier, c'est qu'il n'est pas sorti du cerveau d'un ingénieur acharné à la recherche d'une invention. C'est un simple ouvrier, un humble souffleur de la verrerie de Baccarat, qui imagina la première pompe à souffler le

verre, en 1824. Le besoin nous rend ingénieux. Ce pauvre homme, nommé Robinet, malade et fourbu, n'ayant plus le souffle, trouva ainsi le moyen de ne pas perdre sa place, que l'état précaire de sa santé menaçait de lui faire abandonner. « Cet appareil, fort simple, se compose, dit M. Péligot, d'un petit cylindre en laiton, fermé par un bout, dans l'intérieur duquel se trouve un ressort à boudin en fer; à sa partie



---

inférieure est une sorte de piston en bois avec ouverture garnie de cuir, retenu par une fermeture à baïonnette percée d'un trou. L'embouchure de la canne, celle-ci étant tenue verticale, étant mise en contact avec le piston, on comprime par un mouvement brusque qu'on donne au ressort l'air contenu dans le cylindre, et on injecte cet air dans la pièce qu'on veut fabriquer. »

Le nom de ce brave inventeur est resté attaché à son appareil, que l'on appelle encore aujourd'hui *pompe de Robinet*.

Un ingénieur contemporain, M. L. Appert, a découvert récemment un appareil fort simple, permettant de réaliser mécaniquement l'opération du soufflage, au moyen de l'air comprimé. L'ouvrier met en mouvement, avec une pédale, un robinet situé dans la partie supérieure de l'atelier, et servant à mettre en communication d'un côté un réservoir d'air comprimé, et, d'autre part, la canne du verrier. Grâce à ce nouvel instrument, on arrive à fabriquer des objets de dimensions énormes; on décuple la force des poumons de l'homme. Aujourd'hui, on souffle communément des sphères en verre d'un diamètre allant jusqu'à 1<sup>m</sup>, 50!

---

## CHAPITRE IV

### **Histoire d'une bouteille.**

La bouteille. — Son origine. — Sa composition. — La bouteille allemande. — La fabrication des bouteilles. — Le soufflage et le moulage. — L'arche à recuire. — Le triage. — Les bouteilles à vin de Champagne. — Epreuve de ces bouteilles au moyen de l'élasticimètre.

Une des plus grandes richesses agricoles de la France est la vigne : nos crus de la Champagne, de la Bourgogne et du Bordelais ont une renommée universelle. Faut-il s'étonner si, de toutes les branches de l'industrie verrière, dans notre pays, la fabrication des bouteilles est une des plus considérables ?

Je ne définirai pas la bouteille à mes lecteurs : c'est un ustensile assez connu pour qu'il ne soit pas nécessaire de leur en faire une description. On la rencontre jusque dans la mansarde des miséreux — peut-être parfois plus qu'il ne conviendrait. Mais elle est si tentante, si alléchante, cette divine bouteille, comme l'appellent les poètes !

« Le nom du bienfaiteur de l'humanité qui a inventé la bouteille, dit M. Turgan, est resté inconnu dans l'histoire, et cependant, si l'on supposait un instant la bouteille supprimée de l'outillage humain, quels efforts ne devrait-on pas faire pour la créer !

« Aucun récipient ne pourrait mieux, par l'étroitesse de son goulot, offrir au dangereux



contact de l'air une section moins grande et en même temps pouvoir aussi bien se tenir debout ou couché et se mieux ranger dans une cave.

« Par son inaltérabilité relative, aucune matière mieux que le verre ne peut être employée à conserver les vins renommés de notre pays ; sa transparence laisse voir le plus souvent la couleur du liquide contenu, et toujours apprécier si la bouteille est vide ou pleine. »

Rira qui voudra de la bouteille ; elle n'est peut-être pas d'allure très artistique ; elle n'a pas à coup sûr la grâce de l'amphore des anciens, mais combien elle est plus pratique et plus commode ! On a bien eu l'idée, dans les repas de cérémonie, de la supprimer, en mettant le vin ordinaire dans des carafes plus élégantes ; mais on n'a pas renoncé à servir les vins fins dans leurs bouteilles, et on a bien soin encore de ne pas essuyer la terre dont elles sont enduites.

Les bouteilles primitives furent en métal ou en cuir, sans doute comme nos gourdes que nous emportons dans nos excursions. Quand commença-t-on à se servir de bouteilles en verre ? on l'ignore. On sait seulement qu'il en existait une fabrique en France, à Quiquengronne, dans le département de l'Aisne, en 1290. Mais l'usage ne paraît guère s'en être répandu en Europe avant le xv<sup>e</sup> siècle.

On confectionne en France plusieurs types de bouteilles ; chaque province a son genre qui lui est propre. On distingue la bordelaise, la bourguignonne, la champenoise, qui présentent un caractère différent l'une de l'autre : la longueur

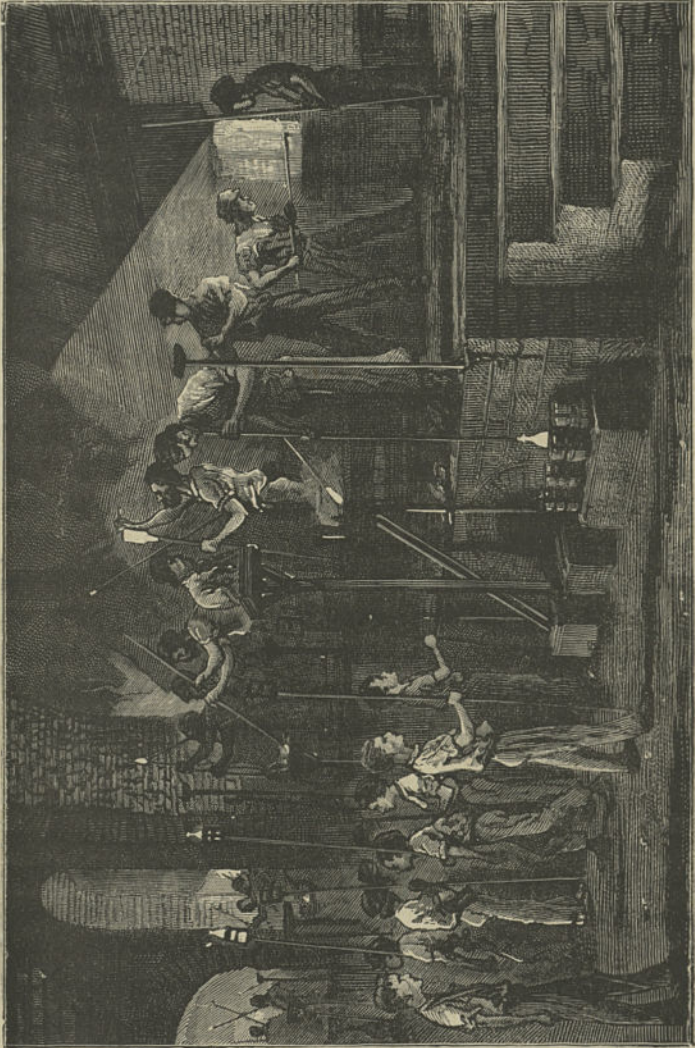
plus ou moins grande du col, la grosseur plus ou moins proéminente du ventre sont les signes qui permettent aux amateurs de les discerner.

Destinées à un usage très fréquent, les bouteilles se fabriquent en grande quantité et se vendent d'ordinaire à bas prix. On ne se donne guère la peine d'épurer les matières premières employées pour leur composition. Donner les éléments qui entrent dans le verre de bouteille serait, nous l'avons déjà expliqué, fort difficile, chaque province, chaque maison même ayant ses procédés à elle. Inutile de dire que le sable de rivière en forme le principal ingrédient : il contient d'ordinaire de l'oxyde de fer, que l'on ne prend pas la peine d'extraire, et c'est ce qui donne aux bouteilles leur coloration verdâtre. On adjoint aux éléments déjà connus des fragments de bouteilles cassées.

Certaines bouteilles, en particulier celles de fabrication allemande, sont d'aspect brun ou rougeâtre ; cette nuance s'obtient en ajoutant de la manganèse au mélange.

Suivons donc, dans leurs diverses évolutions, ces matières premières, depuis l'instant où on les jette dans les creusets. Ceux-ci, dans les fours à verre de bouteille, sont d'ordinaire au nombre de six. On commence par les remplir jusqu'au bord ; peu à peu la fusion fait baisser le liquide ; on remplit de nouveau, et cela à plusieurs reprises. Au bout de sept ou huit heures, on ralentit la combustion, de façon à ce que le mélange se refroidisse et prenne une consistance plus épaisse.





Hall pour la fabrication des bouteilles.





Que mes lecteurs veuillent bien pénétrer par la pensée dans un hall. Les ouvriers sont à l'œuvre ; il s'en trouve de tout âge : quelques-uns ont déjà les cheveux gris ; d'autres sont jeunes, très jeunes : il y a même des enfants. On emploie ces derniers à des travaux secondaires, aux ouvrages les plus faciles, les moins fatigants. Ce sont les *gamins*, comme on les appelle dans les ateliers de verrerie.

Suivez donc un de ces gamins : le voyez-vous, armé d'une canne, haute deux fois comme lui, qui se dirige vers l'*ouvreau*, autrement dit la petite fenêtre du four. Il y introduit sa canne et la trempe dans le creuset, afin d'y amasser, d'y *cueillir*, comme on dit, à son extrémité, un peu de pâte en fusion. Puis il se retourne, et s'en va porter ses pas vers une table de marbre placée auprès, sur laquelle il roule la matière vitreuse : c'est ce que l'on appelle effectuer la *paraison* du verre. Ensuite, il revient au four et recommence, et cela plusieurs fois de suite, jusqu'à ce qu'il ait au bout de sa canne une quantité de verre suffisante pour fabriquer une bouteille.

Le rôle du gamin est terminé ; il passe sa canne à un ouvrier plus expert, qui va ébaucher l'objet. Regardez-le ; c'est un souffleur : il met l'extrémité du tube dans sa bouche, gonfle ses joues, dilate sa poitrine, et voilà qu'à l'autre bout apparaît une boule. Tout en soufflant, il tourne la canne entre ses mains, afin d'allonger un peu la sphère en forme de poire.

Mais pendant ce temps, la pâte s'est refroidie et commence à ne plus être malléable. Il faut

aller reporter au four cet embryon de bouteille. Puis, un troisième ouvrier intervient, qui prend la canne, met la boule allongée dans un moule de bois ou de métal, et continue en même temps à souffler. La pâte vitreuse, en s'appliquant exactement aux parois du moule, prend la forme voulue; la voilà devenue bouteille.

Il ne reste plus que quelques détails accessoires. On forme la partie rentrée du fond de la bouteille en y enfonçant un petit instrument, alors que le verre est encore malléable. Puis, au moyen d'un crochet de fer, on prend un peu de matière dans le creuset, et on l'applique autour du col, pour former le cordon; on sait que ce cordon est double pour les litres et simple pour les autres bouteilles.

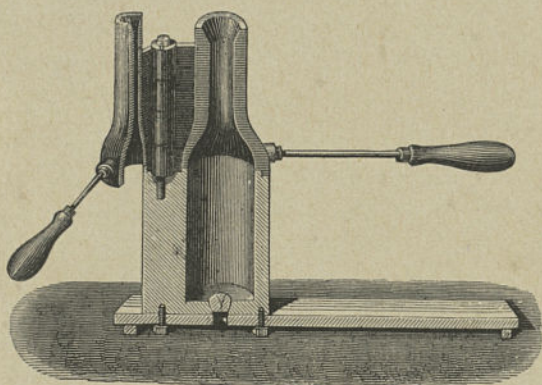
Tout est terminé. Mais que de précautions va-t-il falloir prendre maintenant pour empêcher que cet objet sortant à peine du four, encore tout chaud, ne vienne à se briser! Car il n'y a pas à dire : qu'on la mette en contact avec le froid, qu'on l'apporte brusquement dans une pièce dont la température serait sensiblement inférieure à celle du hall, c'en serait fait de notre pauvre petite bouteille. Il faut donc opérer un refroidissement graduel et progressif, et pour cela on la porte dans l'*arche à recuire*.

Pourquoi *arche à recuire* et non *arche à refroidir*? Je n'ai jamais pu trouver personne qui pût me renseigner à ce sujet; les traditions sont souvent plus fortes que la logique, dans le choix des mots.

Quoi qu'il en soit, on appelle ainsi une galerie,



une sorte de voûte, longue souvent d'une vingtaine de mètres et large seulement d'un mètre environ, toute en briques, et communiquant, par une de ses extrémités, avec le hall. C'est là que l'on transporte les bouteilles, dès qu'elles sont terminées ; on les dépose sur des bâches en tôle mobiles, accrochées les unes aux autres. Ces



Moule à bouteille.

bâches traversent le couloir avec lenteur ; elles mettent environ huit heures à le parcourir dans toute sa longueur. A mesure qu'elles s'éloignent du four, elles rencontrent un air moins chaud et se refroidissent ainsi graduellement.

Au fur et à mesure que les bouteilles arrivent à l'extrémité de la galerie, des ouvriers les prennent et les portent dans une salle spéciale, où elles sont examinées et triées avec soin.

Parmi les milliers de bouteilles qui sortent chaque jour de nos grandes manufactures, il en est dont la fabrication exige des soins tout parti-

culiers ; ce sont celles que l'on destine aux vins de Champagne et en général à toutes les boissons gazeuses, et qui doivent supporter une pression intérieure plus ou moins grande. Il est nécessaire que ces bouteilles offrent une force de résistance considérable.

Dans ces dernières années, on a réalisé dans cet ordre d'idées des progrès considérables ; on est arrivé à donner aux bouteilles une épaisseur constante et régulière, ce qui constitue un élément important de solidité et d'élasticité. Avec le soufflage tel que nous venons de le décrire, il est difficile d'obtenir ce résultat. Mais le soufflage à air comprimé, dont nous avons parlé dans le précédent chapitre, produit les meilleurs effets pour donner aux bouteilles les qualités nécessaires.

Nous avons parlé de l'élasticité des bouteilles : le verre est donc élastique ? Il est donc capable d'augmenter ou de diminuer de volume, sous certaines influences, sans se rompre ? Et s'il en est ainsi, quelle est la mesure de cette élasticité ?

Des expériences récentes faites par M. Salleron ont permis de constater que, sous l'empire de fortes pressions intérieures, les bouteilles, et en général tous les récipients en verre, voyaient leur capacité augmenter ; l'appareil par lui construit, appelé élasticimètre, permet de mesurer le degré de résistance que peut avoir une bouteille. Nous allons en quelques mots exposer à nos lecteurs la théorie de cet instrument ingénieux.

On met la bouteille, remplie d'eau, dans un bain-marie, afin de la maintenir à une tempéra-



ture constante; chose très importante, car la chaleur ambiante influe beaucoup sur le degré d'élasticité du verre; et si la bouteille était soumise aux fluctuations de la température atmosphérique, les calculs risqueraient d'être erronés. Au-dessus du bain-marie, on laisse passer le col auquel on adapte un tube de verre qui en forme comme un prolongement. Ce tube est gradué et divisé en centièmes de centimètres cubes.

On met le tube en communication avec une pompe foulante, au moyen de laquelle on comprime l'air qui est au-dessus du liquide. La pression est mesurée à l'aide d'un manomètre.

Alors on voit baisser petit à petit le niveau de l'eau qui est dans la bouteille. D'où vient ce phénomène? De ce que par la pression les parois de la bouteille se sont écartées, et que celle-ci a augmenté de capacité. Cette augmentation se mesure facilement, grâce aux divisions gravées sur le tube de verre. On est ainsi arrivé à constater que, pour 10 atmosphères, elle était de 0<sup>cmc</sup>, 600, pour 13 atmosphères, 0<sup>cmc</sup>, 800, pour 14, 0<sup>cmc</sup>, 900, etc.

La résistance du verre a naturellement une limite. Lorsqu'elle est dépassée, le verre se rompt par parties; si l'on augmente encore la pression, il finit par éclater en morceaux.

L'appareil que nous venons de décrire est fort utilement employé pour soumettre les bouteilles de champagne à une épreuve destinée à constater leur élasticité. Si elles ne résistent pas à une certaine pression, elles sont éliminées. Mais grâce aux perfectionnements dans la fabrication, grâce

---

surtout au soufflage à air comprimé, qui donne des produits possédant une épaisseur de verre bien égale, on arrive aujourd'hui à fabriquer des bouteilles capables de supporter jusqu'à 30 atmosphères ! Quand elles résistent à pareille pression, l'épreuve est décisive, et on peut hardiment les livrer au commerce.

---



## CHAPITRE V

### Quelques autres exemples.

- I. — Le verre à boire. — Le gobelet. — Le verre à pied.
- II. — Les globes de pendules. — Les verres de pendule et de montre. — Le mandrin.
- III. — Les tubes de verre. — L'étirage. — Les tubes recourbés. — Les fils de verre. — Les étoffes de verre. — Les mèches de lampe en verre. — Un lion de verre.
- IV. — Les grandes cuves de verre de Saint-Gobain. — Un nouveau procédé de moulage. — Les poulies en verre. — Les cuves à vin.
- V. — Le verre trempé.

Pour donner à mes lecteurs une idée succincte de l'industrie du verre, je leur ai décrit sommairement la fabrication d'une bouteille. J'aurais pu prendre aussi bien pour exemple une carafe, un vase, un récipient quelconque; car, au fond, les opérations sont toujours à peu près les mêmes. Partout, pour les articles de gobeleterie, on retrouve le gamin cueillant la matière en fusion avec sa canne et parant le verre sur le marbre, puis le souffleur, puis l'ouvrier chargé de mettre l'objet dans un moule. Une fois que tout est terminé, l'arche à recuire opère le refroidissement progressif, ainsi que nous l'avons vu pour la bouteille.

Mes lecteurs m'en voudraient cependant, je le crois, si je me bornais à ces explications. Entre un objet et un autre, malgré la similitude des opéra-

tions essentielles, il existe cependant des différences qui peuvent donner naissance à des observations pleines d'intérêt. Je crois donc devoir fournir encore quelques développements sur cette matière, et, dans ce chapitre, j'attirerai spécialement l'attention de mes lecteurs sur la fabrication des verres à boire, des globes de pendules des verres de montre, des tubes et des fils de verre. Je leur signalerai ensuite un mode nouveau de moulage, différant essentiellement de celui dont j'ai parlé au chapitre précédent, et je terminerai par une explication rapide sur le verre trempé, autrement dit verre incassable.

## I

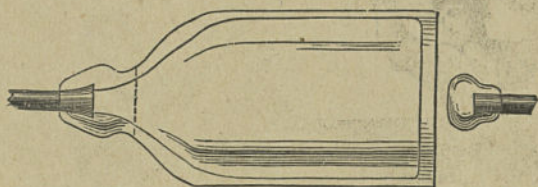
Il me semble qu'après la bouteille, je ne pourrais mieux faire que de parler du verre à boire. L'un est le complément nécessaire de l'autre.

Son origine est ancienne : nous avons vu que les riches Romains se donnaient parfois le luxe de boire dans des coupes de cristal ; mais l'usage, il faut bien le reconnaître, ne s'en généralisa pas dans la société impériale. Ce n'est guère qu'à une époque relativement moderne que le verre devint un ustensile courant.

On fabrique des verres à boire de toute sorte, de tout modèle, de toute forme, de toute taille. Entre le gros verre massif du cabaret de cam-



pagne et le verre en cristal sonore que l'on met devant chaque convive, dans un dîner de cérémonie, il y a de la marge. Quand il est de fond plat, de forme cylindrique, il s'appelle plus spécialement *gobelet*, en terme de verrerie. Le verre à pied affecte des dimensions fort variées : le vin ordinaire, le bordeaux ou le bourgogne, les vins de dessert, les liqueurs se boivent dans



Fabrication d'un verre sans pied : formation du cylindre.

des récipients *ad hoc*. Une maison bien montée doit posséder toute la série.

Le verre plat est susceptible également d'une certaine variété ; tout le monde connaît la chope, pour la bière, de forme allongée, le vidrecome allemand, agrémenté de dessins, etc.

Disons donc quelques mots du verre à pied : nous nous trouvons ici en face d'un double travail ; il s'agit de faire la coupe d'abord, puis le pied. Ces deux opérations s'exécutent par des procédés différents. Seule la fabrication de la coupe exige le soufflage.

Voici en quels termes M. Turgan décrit la confection du verre mousseline, dans la cristallerie de Baccarat : « Le maître prend au bout de sa canne une petite quantité de cristal qu'il forme

en une bulle aussi sphérique que possible... puis la reporte au four; lorsqu'il l'en retire, un gamin prend au bout d'un pontil une petite quantité de verre qu'il applique adroitement sur la sphère juste au milieu de la face opposée à la canne. Avec un compas, l'ouvrier mesure la longueur de cette jambe, la coupe avec des ciseaux et la façonne; le



Pose de la matière du pied du verre.

gamin reporte la canne au four, et, à son retour, il soude le pied plat au bout de la jambe; on réchauffe encore quatre fois au moins, et entre chaque passage au four la pâte reçoit des façons qui permettent de détacher le verre de l'extrémité de la canne, de le fixer par le pied sur un pontil. On réchauffe alors dans le four le segment de sphère qui s'est un peu allongé en goulot, on ouvre les bords du calice avec la pince en bois, on les coupe avec des ciseaux jusqu'à ce que le



verre soit réduit au volume demandé, que l'on mesure avec un profil gradué; enfin on égalise les bords en les appliquant sur une palette de bois. On détache alors la pièce terminée de l'ex-



L'ouvrier rogne, avec des ciseaux, la base du verre à pied.

trémité du pontil et on la porte à la fourchette dans l'arche à recuire. »

Le mot *pontil* employé dans cette citation sert à désigner une petite tige de fer, fort employée en verrerie.

## II

Vous avez dû voir quelquefois, dans certaines maisons, des pendules d'albâtre, des statuettes ou des vases mis sous de grands globes de verre, des-

tinés sans doute à empêcher la poussière de venir les endommager. C'est un peu vieillot ; mais du temps de nos grand'mères, c'était la mode. Comme mes lecteurs en ont certainement rencontré dans bon nombre d'intérieurs, je pense qu'ils ne seront pas fâchés d'avoir un mot d'explication au sujet de la manière de les fabriquer.

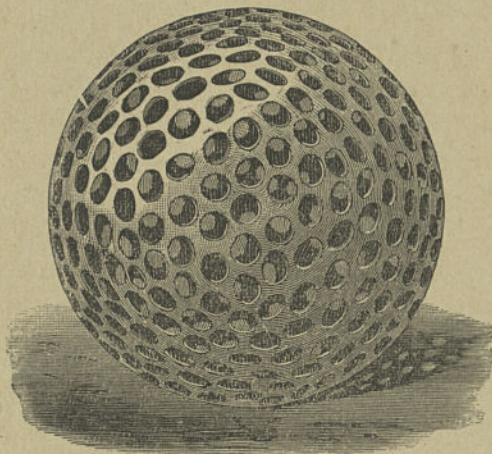
En soufflant une sphère et en balançant la canne, on arrive à donner à la boule une forme un peu allongée ; en répétant le même mouvement, on finit par obtenir un cylindre, terminé par deux calottes sphériques. En le coupant, on obtient un globe de pendule rond.

Veut-on un globe aplati, on commence par fabriquer un manchon comme il vient d'être dit ; puis, on le ramollit au four, et, au moyen de deux planches, on appuie plus ou moins sur les parois et on donne au globe la forme désirée. Parfois encore, on emploie des moules.

Passons maintenant, si vous le voulez bien, du contenant au contenu, et examinons la pendule placée au milieu d'un de ces globes. Le cadran est en général fermé par un couvercle de verre bombé. Nous nous trouvons ici en présence d'un objet de fabrication courante. Si les globes ne sont plus guère en usage, dans les intérieurs un peu modernes, il n'en est pas de même des verres de pendules ou de montres. Arrêtons-nous donc un instant à leur fabrication. Le principe est fort simple : il consiste à souffler d'abord une grande sphère, puis, au moyen d'un diamant, à la découper en autant de verres bombés que l'on veut. On en use ensuite les bords à la meule.



Mais ce procédé a l'inconvénient de donner des verres d'une très grande courbure ; pour arriver à obtenir des verres pour les montres plates, il faudrait commencer par souffler des sphères d'un diamètre énorme. Les poumons humains n'y suffiraient pas, la pompe non plus !



Découpage des verres de montre.

Et cependant, il en existe de ces verres à convexité très légère. Voici le moyen imaginé pour leur fabrication. Après avoir découpé les verres sur une sphère, ainsi qu'il vient d'être dit, on les place sur de petits cylindres en terre argileuse appelés *mandrins*, dont le sommet a la forme d'une calotte présentant une courbure peu accentuée. Puis, on met tout l'appareil au four. Sous l'action de la chaleur, le verre s'amollit et se moule exactement sur le mandrin.

Les verres ainsi obtenus, on use les bords à la meule, et on les polit au rouge d'Angleterre.

## III

Vous avez sans doute, accroché à votre fenêtre, un thermomètre ; et vous aimez, chaque matin, à venir le consulter, constater les progrès de la saison, comparer la température du jour à celle de la veille. Cet appareil est des plus simples. Si je vous demandais de me le décrire, vous le feriez sans peine. Vous en connaissez, j'en suis bien convaincu, la théorie ; la physique a dû vous l'apprendre. Mais je suis sûr que vous ne vous êtes jamais demandé comment on avait bien pu s'y prendre pour fabriquer ce petit tube de verre.

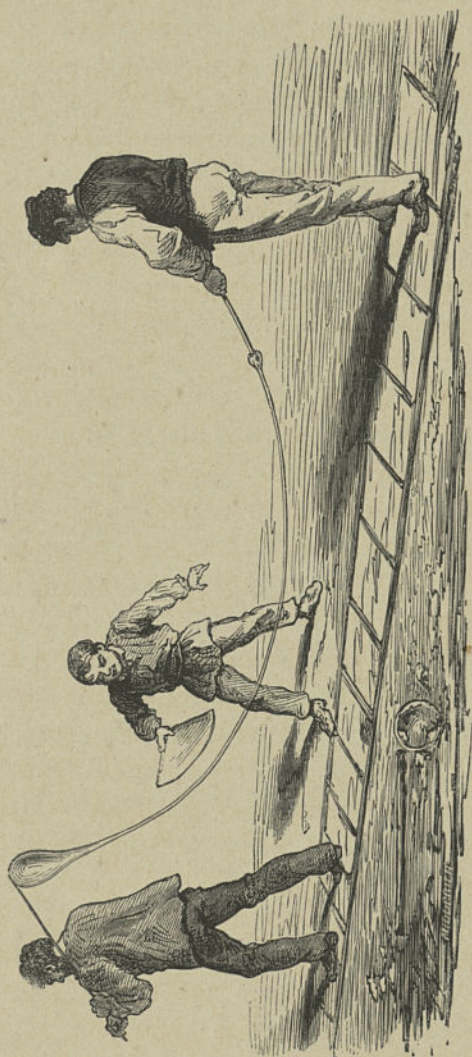
Deux ouvriers sont nécessaires pour ce travail. L'un souffle au bout d'une canne une petite boule en verre ; puis un autre, armé d'un pontil, vient cueillir à son tour la sphère, du côté opposé à la canne, et s'éloigne de plus en plus, de façon à étirer le verre, qui finit par former ainsi un tube. Plus il marche, plus la longueur s'accroît, en même temps que la section diminue. Il ne reste plus qu'à couper le tube en autant de parties que l'on veut.

Les tubes de verre ne servent pas seulement à fabriquer des thermomètres ; on en emploie dans la construction d'une foule d'instruments de physique, de toutes les tailles et de toutes les grosseurs.

On n'a pas uniquement besoin, dans les labo-



ratoires, de tubes rectilignes ; certaines expé-



Etirage d'un tube.

riences, certains travaux exigent l'emploi de tubes de verre présentant des coudes ou des

~~~~~

courbes. La façon de les obtenir est des plus simples et à la portée de tous ; et souvent, le chimiste se charge de leur donner lui-même la forme qu'il veut. Il suffit de prendre une lampe d'émailleur, c'est-à-dire une lampe dont la flamme est activée au moyen d'une soufflerie mise en mouvement avec le pied. On y chauffe la partie du tube que l'on désire rendre courbe ; le verre, une fois amolli, se prête à toutes les manipulations et prend aisément toutes les formes.

Mais revenons un instant à nos deux ouvriers étirant ensemble un tube de verre : à force de s'éloigner l'un de l'autre, ils obtiendront, on le comprendra sans peine, un tube de plus en plus mince et de plus en plus long : de là à la fabrication de fils de verre, il n'y avait qu'un pas ; ce pas a été franchi ; et aujourd'hui on fait avec du verre des fils d'une très grande ténuité, qui ne sont autre chose que des tubes.

On se sert d'un instrument ressemblant assez à un dévidoir ; figurez-vous une simple roue, à laquelle on fixe l'extrémité d'un tube, que l'on a amollie à la lampe d'émailleur ; au moyen d'une manivelle, on fait tourner la roue, tout en amollissant petit à petit à la flamme chaque partie du tube. Le verre s'étire peu à peu en un long fil, qui vient s'enrouler autour de la roue.

Si minime que soit la cavité intérieure du fil, elle existe toujours. « Un morceau de tube de thermomètre, dit M. Payen, étiré en fils par une roue ayant un mètre de circonférence, et mue avec une vitesse de 500 tours par minute, s'est allongé jusqu'à 30,000 mètres de fil ; le fil ainsi



obtenu était d'une finesse extrême et offrait un diamètre intérieur à peine calculable. Il était creux cependant, car placé sur le récipient d'une machine pneumatique, un bout en dedans, l'autre en dehors, un fragment de cinq centimètres laissa passer le mercure en petits filets brillants lorsqu'on fit le vide. Le fil provenant d'un petit parallépipède de verre à vitres, coupé avec un diamant, présente un grand éclat; vu au microscope, il offre une forme aplatie et quatre angles droits distincts. C'est sans doute à cette forme particulière qu'il doit son éclat remarquable. »

A quoi sert le fil de verre? Je vous étonnerai peut-être beaucoup en vous disant qu'on est arrivé à le tisser, tout comme la soie, la laine ou le coton. Avec du verre blanc, on obtient des étoffes ayant des tons argentés, fort seyantes à l'œil; en teintant le verre de jaune, on a des tissus imitant l'or. Parfois on mélange à la fois des fils de verre et des fils de soie.

La mode n'est pas encore arrivée sans doute pour les dames de porter des robes de verre; elle viendra peut-être un jour, il ne faut désespérer de rien. Pour les toilettes de soirée, ce genre d'étoffe pourrait produire des effets très heureux, à cause de ses reflets brillants. D'ailleurs, les tissus de verre filé ont déjà été fort heureusement employés pour la confection des costumes de théâtre; leur éclat, rehaussé encore par le feu de la rampe, prend un aspect des plus agréables à la vue.

En Allemagne, on a imaginé de faire avec le verre filé des mèches de lampes; il paraît qu'elles

sont fort goûtées, ayant le double avantage de débiter plus lentement que les mèches en coton le pétrole ou l'huile, et de ne pas répandre d'odeur désagréable.

Les Italiens ont été jadis fort habiles à fabriquer une foule d'objets avec du verre filé. On raconte que le banquier allemand Fugger offrit à Charles-Quint, à Augsbourg, un petit vaisseau en verre filé et tordu, confectionné en Italie.

On a fait aussi, avec le fil de verre, des jouets d'enfants, des perruques, etc. Le fil de verre imite parfaitement les cheveux de l'homme. On en a aussi fait usage pour représenter le pelage des animaux.

Si vous allez quelque jour au Conservatoire national des arts et métiers, vous y verrez un lion tout en verre, de grandeur naturelle. Il hérissé une large crinière en verre filé, et, de sa patte, il écrase un serpent fait en verre coulé. Ce travail curieux a été exécuté par un artiste de talent, du nom de Lambourg.

#### IV

Ces quelques exemples que nous venons de citer suffisent pour donner à nos lecteurs l'idée de la fabrication des objets de gobeletterie les plus connus, et des articles de faible dimension. Au fond, les procédés sont toujours à peu près les



mêmes : ils se font remarquer par leur extrême simplicité. Ici, pas de machines puissantes, pas d'appareils extraordinaires mus par la vapeur ou l'électricité, comme dans la plupart des autres industries. Le travail même de l'homme subsiste presque entièrement. La première opération, nous l'avons vu, consiste dans le soufflage ; la seconde dans le moulage ou l'étirage. On agit comme on agissait déjà il y a plusieurs siècles. Si quelques progrès ont été réalisés, ce n'est guère que dans les nouveaux procédés de chauffage des fours, et dans les appareils de soufflage à air comprimé, qui ne s'emploient même pas dans toutes les usines.

Mais si l'on veut obtenir de grosses pièces de verre, des récipients présentant une large capacité, les moyens décrits plus haut ne sont pas suffisants.

La science est audacieuse : rien *a priori* ne lui paraît impossible ; l'utopie de la veille devient parfois la réalité du lendemain. Celui qui, au siècle dernier, aurait annoncé qu'un jour on confectionnerait de grandes cuves de verre de plusieurs centaines de litres de capacité, des récipients mesurant un mètre, parfois deux mètres et plus de hauteur, aurait été taxé de rêveur : aujourd'hui pareils articles sont de fabrication courante.

Notre grande manufacture de Saint-Gobain n'est pas seulement une usine de glaces. De ses ateliers sortent de nos jours une foule d'objets de verrerie de tout genre, dont quelques-uns paraissent aux profanes de véritables tours de force,

tels que ces énormes tubes, ces cuves, ces bacs immenses, faits d'un seul morceau, fort appréciés dans les laboratoires.

Ici, on le comprendra sans peine, le soufflage disparaît. L'air comprimé lui-même ne suppléerait pas suffisamment les poumons de l'homme. Le procédé appliqué rappelle un peu le *coulage*, dont nous parlerons bientôt à propos de la fabrication des glaces. On verse la matière vitreuse dans un moule. Voici succinctement la description de l'appareil :

Le moule repose sur le sol de l'atelier. Il renferme au centre un noyau mobile, pouvant à volonté s'élever ou s'abaisser : c'est dans l'espace compris entre le noyau et l'enveloppe que sera coulée la matière vitreuse, pour prendre la forme désirée. Ce noyau est porté sur une tige qui s'enfonce au-dessous du sol, et qu'un piston, actionné par la vapeur ou l'air comprimé, peut faire mouvoir de bas en haut.

On verse le verre liquide. Alors, au moyen du piston, on élève le noyau au-dessus de son enveloppe. La pièce apparaît, coiffant le noyau ; il ne reste plus qu'à la détacher.

Le noyau, par son contact avec la matière en fusion, est lui-même devenu chaud ; on le remplace par un froid que l'on remet dans le moule, et on recommence une nouvelle pièce, de la même manière.

Ce procédé donne des objets présentant une grande homogénéité d'épaisseur. Il permet de fabriquer des articles dont les dimensions n'ont



d'autre limite que la grandeur à donner au moule.

Ce nouveau système de moulage et de coulage donne des produits d'une très grande solidité, à cause de l'épaisseur qu'il permet de donner au verre. Aussi, l'a-t-on appliqué à une foule d'usages inconnus jusqu'à nos jours et dont nos pères du siècle dernier seraient bien surpris, s'il leur était donné de revenir aujourd'hui sur la terre.

On fabrique aujourd'hui avec du verre des poulies, de véritables poulies, qui subissent les pressions les plus fortes sans se briser ! Les rayons, le moyeu sont en fer, mais la jante est faite avec du verre moulé, par le procédé que nous venons de décrire.

Une des applications les plus heureuses du verre moulé consiste dans le revêtement intérieur des réservoirs dans lesquels les fabricants ou les négociants conservent le vin, en attendant la vente. Les cuves simplement garnies de ciment se nettoient difficilement ; parfois le vin y prend un goût désagréable ; ces inconvénients disparaissent lorsque le liquide est conservé dans du verre.

## V

Prenez du verre tout chaud, encore malléable, et plongez-le brusquement dans un bain froid. Il se produira le phénomène que nous avons déjà

---

observé quand nous avons décrit les larmes bataviques ; les molécules se trouveront violemment contractées, et les parties du verre en contact avec le liquide acquerront une résistance très-considérable. C'est par ce procédé que l'on obtient le verre dit *incassable*, fort usité aujourd'hui pour les objets de gobeletterie, particulièrement les verres de lampes.

Il serait dangereux de se servir d'eau pour tremper le verre : les objets ne résisteraient pas à l'épreuve et éclateraient en morceaux. Le mieux est d'employer de l'huile ou de la graisse.

On peut aussi tremper le verre par la compression, en le refroidissant entre deux plaques de terre cuite. Mais ce procédé offre l'inconvénient de ne pouvoir être appliqué qu'aux objets de forme simple.

---



## CHAPITRE VI

### **Les Vitres.**

Les vitres. — Le verre blanc et le verre demi-blanc. — Le soufflage en couronne. — Le soufflage en cylindre. — Les carreaux de verre dépoli. — Les vitres cannelées. — L'air et la lumière. — Les vitres perforées.

Nous venons de passer en revue la fabrication de divers articles de verrerie fort différents de forme et d'utilité ; ils ont cependant tous un caractère commun : ce sont des récipients ou tout au moins des objets creux. Pour la plupart, on commence par souffler une boule de verre au bout d'une canne, et c'est cette boule qui se transforme soit au moyen du moulage, soit par l'étirage, en bouteille, en carafe, en verre, en tube ou en fil.

J'entends d'ici mes lecteurs me poser une question. On fabrique avec le verre, disent-ils sans doute, autre chose que des objets creux ; on fait également des surfaces planes, quand ce ne seraient que les carreaux de nos fenêtres. Le procédé doit totalement différer ; on ne voit pas bien une sphère de verre devenant vitre. Ici le soufflage ne doit plus être de mise.

Si vraiment ! je fais cependant une exception en faveur des grandes glaces qui ferment les devantures de nos magasins ou qui clôturent les fenêtres de nos maisons luxueuses et de nos hôtels

modernes; j'en dirai autant des miroirs qui ornent nos appartements. De pareilles pièces exigent un genre de fabrication spéciale. Nous l'avons déjà dit, le *coulage* remplace l'opération du soufflage dans l'industrie des glaces.

Mais quand il s'agit de simples vitres de dimension ordinaire, ou de plaques de verre pour bibliothèques, par exemple, l'ancien procédé du soufflage est toujours en vigueur. Comment s'y prend-on? Nous allons immédiatement l'indiquer à nos lecteurs.

Nous ne croyons pas devoir insister sur la composition chimique du verre à vitres, pour les raisons que nous leur avons déjà signalées. Chaque industriel a sa recette à lui. Les ingrédients que l'on fait entrer dans la pâte sont très variés. Qu'il nous suffise de dire que dans le commerce on distingue le verre blanc et le verre demi-blanc. Le premier demande l'emploi de matières premières d'une très grande pureté; le sable doit être bien blanc et soigneusement débarrassé des substances étrangères qu'il peut renfermer; la potasse en est un des éléments principaux. Le verre demi-blanc contient de la soude à la place de potasse.

Les vitres sont aujourd'hui presque partout soufflées *en cylindres*. Jusqu'au commencement du xviii<sup>e</sup> siècle, le procédé employé en France était le soufflage *en couronne*, qui donnait des résultats bien inférieurs au premier; le lecteur va pouvoir en juger.

Voici en quoi consiste le soufflage en couronne: L'ouvrier, comme toujours, commence par cueil-



lir et parer avec sa canne une certaine quantité de verre, qu'il souffle ensuite en boule. Après l'avoir reporté au four, pour l'amollir, il relève sa canne verticalement et lui imprime un mouvement de rotation, pour forcer la sphère à s'aplatir, c'est-à-dire à diminuer de hauteur et à s'élargir.

Il fixe alors une autre canne au pôle de la boule opposé à celui par où elle tient à la première; puis il détache celle-ci. La sphère aplatie se trouve avoir une ouverture par dessus, et un ouvrier vient élargir ce trou au moyen d'une planchette qu'il appuie aux parois. Pendant ce temps, on continue à faire tourner la canne.

L'ouverture devenant de plus en plus béante, l'objet prend la forme d'une sorte de cloche; puis, peu à peu cette cloche s'élargit, s'aplatit elle-même, sous la pression de la planchette, et se change bientôt en un grand disque. On a alors une véritable feuille de verre, une surface plane.

On dépose cette plaque sur une table recouverte de cendre chaude; au moyen d'un coup sec, on la détache de la canne, et on la porte dans le four à recuire.

Cette méthode offre des inconvénients. La trace de la seconde canne subsiste au milieu du disque de verre, et forme une sorte de noyau, fort nuisible à l'effet de la vitre. On peut, à la rigueur, couper la feuille de verre de façon à laisser de côté la partie où se trouve le défaut; mais alors on n'obtient que des carreaux de faible dimension.

Bien meilleur est le système moderne, le soufflage en cylindre. L'opération ici est double. Le

travail consiste d'abord à faire un cylindre en verre, puis à l'étendre en une surface plane. C'est cette méthode qui est généralement suivie en France.

D'après les explications que nous avons déjà données, le lecteur peut aisément se rendre compte de la façon dont on obtient un manchon de verre. Le procédé d'ailleurs ne diffère guère de celui que nous avons signalé au chapitre précédent, pour confectionner les globes de pendule. Après avoir cueilli au bout de sa canne et paré une certaine quantité de substance en fusion, l'ouvrier souffle une sorte de sphère, à laquelle il imprime une secousse, comme on ferait à un battant de cloche, de façon à former une poire. Puis, il relève rapidement sa canne, en continuant à souffler, afin de ramasser le verre sur lui-même et d'élargir la pièce. En répétant plusieurs fois ce double mouvement, il allonge de plus en plus la poire, qui en arrive peu à peu à se transformer en un cylindre terminé par deux calottes sphériques.

Alors, on reporte la pièce au four ; puis, quand le verre est bien amolli, on perce la calotte opposée à celle qui tient à la canne, au moyen d'une petite pointe de fer. On agrandit l'ouverture, en imprimant un faible mouvement de va-et-vient et de rotation au cylindre, tandis qu'on appuie sur les parois une planchette de bois qui écarte de plus en plus les bords et finit par effacer toute trace de calotte sphérique.

Il s'agit maintenant de détacher la canne du cylindre. On attend d'abord que celui-ci soit devenu rigide, puis on le place sur un chevalet de



bois et on touche l'extrémité de la canne au moyen d'une barre de fer froide; la canne se détache immédiatement. On étire ensuite une goutte de verre fondu, et l'on en forme un fil que l'on enroule autour de la calotte. En touchant la partie ainsi chauffée au moyen d'un morceau de fer



Ouvrier fendant le manchon.

froid, on détermine la rupture du verre et la calotte quitte d'elle-même le cylindre.

Voilà donc la première opération terminée. On se trouve en présence d'un cylindre ouvert à ses deux extrémités. Il ne reste plus qu'à le fendre dans le sens de la longueur, afin de pouvoir étendre le verre en surface plane.

Le moyen est simple : on peut se servir d'un diamant, que l'on guide dans l'intérieur du cylindre, au moyen d'une règle en bois. On peut encore employer une tige de fer chauffée au

rouge : si l'on mouille un des points touchés par le fer brûlant, le verre se fend de lui-même.

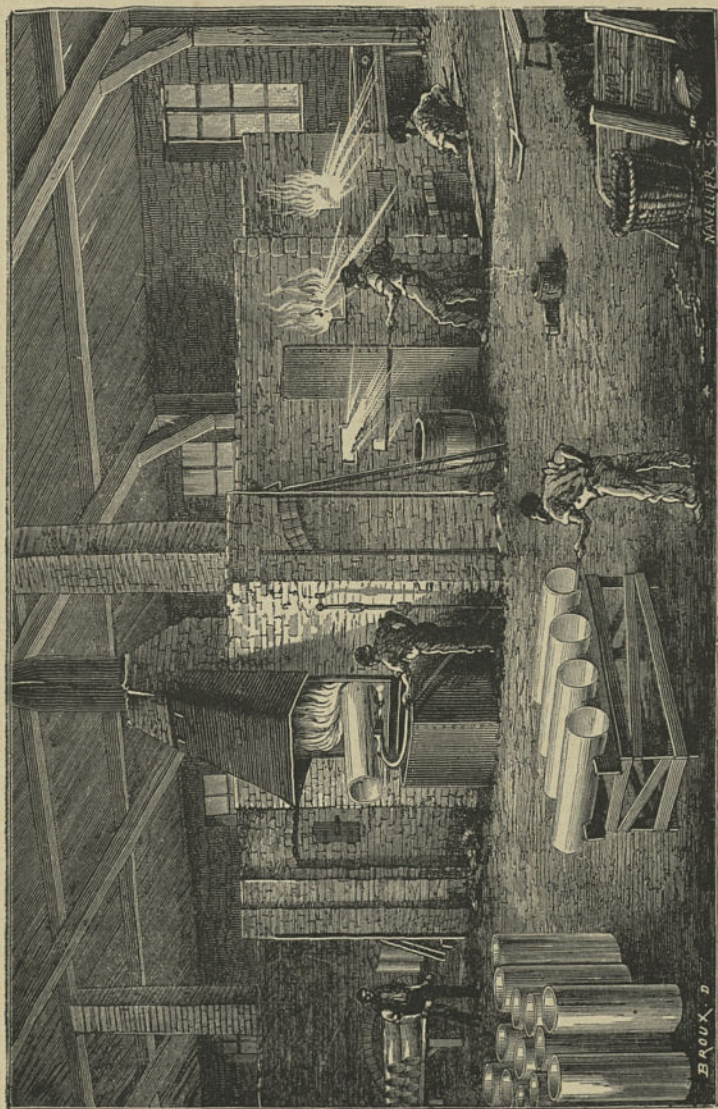
On porte ensuite le manchon sur une feuille de verre épais, recouvrant elle-même une plaque en argile ; cette feuille de verre n'est autre chose que la première vitre de la fournée : on l'appelle *lagre*. Pour empêcher l'adhérence qui pourrait se produire, on la saupoudre d'un peu d'antimoine ou de plâtre. Puis, on porte le tout au four d'étendage.

C'est là que le cylindre, ouvert du haut en bas, va se dérouler pour s'étendre en une plaque de verre. L'action de la chaleur fera la plus grande partie de l'ouvrage ; mais elle sera puissamment aidée par l'effort de l'ouvrier qui, au moyen d'une perche de bois, exercera une forte pression sur les parois intérieures du cylindre pour les forcer à s'aplatir. Ensuite on fera glisser un rabot sur la surface, pour achever l'opération, et il n'y aura plus qu'à passer un polissoir sur toute son étendue. Comme tous les autres objets de verrerie, la vitre sera portée, pour finir, dans le four à recuire.

Tel est le procédé en usage pour confectionner les vitres ordinaires, celles qui ferment les croisées de la plupart de nos demeures.

Si vous habitez un rez-de-chaussée, vous avez dû vous apercevoir que cette vitre, si commode pour laisser passer la lumière solaire, présentait un inconvénient contre lequel il est bon de se mettre en garde : elle permet aux curieux de plonger leurs regards dans l'intérieur des habitations, et de voir tout ce qui s'y passe.





Four à étendre.





N'a-t-on pas trouvé un moyen d'empêcher les fâcheux de venir ainsi importuner les gens, de donner aux carreaux une certaine opacité, sans nuire pour cela d'une façon sensible à la clarté des appartements? Le problème heureusement n'est pas insoluble. Il comporte même plusieurs solutions, assez simples comme vous allez pouvoir en juger.

Le système le plus connu, le plus répandu, est celui du verre dépoli. Il est inutile que je vous en fasse une ample description : tout le monde a vu de ces carreaux opaques, de couleur un peu grise, dont l'aspect est plutôt triste et désagréable. Le verre dépoli s'obtient en frottant la vitre avec du grès en poudre très fine, délayée dans de l'eau.

Les vitres cannelées, employées pour le même usage, sont en général plus seyantes à l'œil; ce sont des carreaux présentant sur leur surface des reliefs, des figures géométriques, pouvant varier à l'infini. Le moyen, pour obtenir ces saillies, est des plus vulgaires. On forme, comme il a été expliqué, des cylindres en verre par le soufflage; seulement, au lieu de souffler à l'air libre, on emprisonne la paraison dans des moules présentant en creux les raies ou les dessins que l'on veut voir se reproduire sur le verre.

Il y a encore un autre genre de verre plus artistique : c'est le verre mousseline, présentant sur sa surface des dessins, partie transparents, partie opaques. On les obtient au moyen d'émaux; nous en parlerons un peu plus longuement dans le chapitre où nous traiterons spécialement l'art de l'émaillage.

De toutes les applications du verre, la vitre est assurément une des plus heureuses. Elle permet de faire pénétrer la lumière à flots dans l'intérieur des habitations; elle est donc un élément d'hygiène domestique des plus importants, car le soleil est un agent de santé et de vie. Aussi, est-ce un grand progrès de la voir aujourd'hui dans les plus humbles réduits, elle qui, il y a seulement quelques siècles, était l'apanage des classes riches.

Le carreau cependant manque d'un avantage qui serait fort appréciable : il ne laisse pas entrer l'air, qui, lui aussi, est indispensable à l'existence. Pour renouveler l'atmosphère d'une pièce, on n'avait pu, jusqu'à ces derniers temps, imaginer d'autre moyen que d'ouvrir les fenêtres.

Ce procédé est excellent en soi, mais, en hiver, il a le mauvais côté de refroidir singulièrement les appartements. Et puis, l'aération ne peut être permanente. Quand vous fermez la fenêtre, l'air recommence petit à petit à se vicier, et, pour assainir de nouveau l'atmosphère de la pièce, il faut encore perdre la chaleur.

L'inconvénient est grand, surtout dans les hôpitaux, les écoles, collèges ou pensions, en un mot dans tous les locaux où des agglomérations considérables chargent très rapidement l'atmosphère de principes malsains.

Vive le progrès! il finit par renverser tous les obstacles! Aujourd'hui, on fabrique des vitres qui ont tout à la fois l'avantage de laisser entrer le soleil dans l'intérieur d'une maison et de permettre un renouvellement facile de l'air, sans perte appréciable de chaleur : ce sont les vitres



---

perforées, c'est-à-dire percées de petits trous.

Si l'on veut régler l'aération, on le peut par un procédé fort simple : il suffit, derrière le verre perforé, de placer une vitre ordinaire, que l'on ouvre ou que l'on ferme à volonté au moyen d'une charnière.

Parfois aussi, on superpose deux carreaux perforés. L'un est fixe, l'autre est susceptible d'un petit mouvement, permettant de faire coïncider à volonté les trous de chaque plaque de verre. Certaines compagnies de chemin de fer ont adopté ce système d'aération pour leurs wagons.

La fabrication des verres perforés diffère de celle des carreaux ordinaires. Ici, on emploie le coulage : au lieu de souffler le verre, on verse la matière liquide sur une surface plane, présentant des saillies de la largeur et du nombre des ouvertures que l'on veut obtenir sur la vitre.

Ces verres peuvent avantageusement remplacer les toiles métalliques ; on les emploie pour fermer les ouvertures des garde-manger, pour les tamisages et les filtrations.

---

## CHAPITRE VII

### **Le Verre et l'Architecture.**

Le progrès et la verrerie. — Les vitres constituent le premier emploi du verre dans l'architecture. — Les serres. — Les jardins d'hiver. — Le Palais de Cristal, à Londres. — Les toitures vitrées. — Les vitres coulées. — Les vitres coulées en relief. — Le verre armé. — Les dalles en verre. — Les cheminées de verre. — La maison de verre de M. Garnier. — La maison du docteur Van der Heyden. — Les tables et les guéridons en verre. — Les rideaux de verre.

L'homme est ingénieux ; les secrets qu'il arrache à la nature, il s'efforce d'en tirer toujours de nouvelles applications, afin d'augmenter son bien-être. Dans cette voie il ne s'arrêtera pas : quand bien même il atteindrait un degré de confortable cent fois plus élevé que celui auquel il est déjà parvenu, il ne resterait pas encore en repos. L'activité est dans le fond même de sa nature ; il semble destiné à aller toujours en progressant.

Bien différent, soit dit en passant, est l'animal. Il est resté stationnaire, au milieu des merveilles enfantées par le génie humain. Jamais il n'a fait reculer d'un pouce les limites dans lesquelles la nature a parqué sa rudimentaire activité.

Dès les temps les plus reculés, l'homme a trouvé le verre. Il en a fait tout d'abord un objet de luxe : cela ne lui a pas suffi. Perfectionnant ses méthodes, ses procédés industriels, il est arrivé à fabriquer le verre à bon compte, à le rendre



accessible à tous, à en répandre l'emploi dans les usages les plus ordinaires de la vie. Aujourd'hui, le verre est devenu indispensable. Il semble que l'application devait s'arrêter là : il n'en a rien été. En notre siècle, si fécond en inventions utiles, la science n'a jamais dit son dernier mot. Telle idée qui aurait paru paradoxale il y a un siècle, est devenue banale à force d'être entrée dans les faits. Le progrès devait ouvrir encore au verre de nouveaux horizons.

Qu'auraient dit nos pères, en effet, s'ils avaient pu prévoir que cette substance essentiellement fragile serait un jour employée dans la construction, à l'égal des pierres de taille ? Ce prodige, notre siècle en a été le témoin. Jadis on disait : briser comme verre ; l'industrie moderne a fait mentir la sagesse des nations.

Je m'arrête : en chantant les louanges de notre époque, je risque de calomnier les temps passés. Mes lecteurs pourraient croire que le *xix<sup>e</sup>* siècle a le premier songé à faire entrer le verre dans l'architecture : rendons justice à nos pères, de qui nous tenons en somme les premiers rudiments de ces sciences dont nous sommes si fiers ! Nous n'avons fait que développer ce qu'ils avaient déjà commencé : mais ces développements, il faut le reconnaître, ont dépassé tout ce qu'ils auraient pu imaginer.

L'architecture ? Mais il y a longtemps qu'elle s'est pour la première fois laissé envahir par le verre ! Qu'est-ce que la vitre, sinon le premier essai tenté pour faire entrer le verre dans la construction des édifices ? Destinée tout d'abord à pré-

server les appartements du froid, tout en permettant à la lumière d'y pénétrer, elle a revêtu au moyen âge un caractère artistique dans l'architecture religieuse : elle est devenue le vitrail.

Les vitres, après tout, sont, dans les édifices, des portions de la façade. Pourquoi ne formeraient-elles pas à elles seules la façade entière ? Pourquoi ne pas supprimer la pierre, le plâtre ou le bois ? C'est ce que l'on a fait pour certaines constructions, destinées à abriter en hiver les plantes délicates, qui ont besoin de la bienfaisante lumière solaire, mais qui ne peuvent vivre en plein air dans la saison rigoureuse. La serre est un des principaux spécimens des constructions de verre. Elle est formée de vitres enchâssées dans une sorte de carcasse en fer.

Jadis la serre était reléguée dans un coin reculé du jardin, souvent dans le potager. Aujourd'hui, il y a serre et serre, l'une sérieuse, destinée à renfermer les plantes que l'on veut soigner en hiver ; l'autre servant au decorum, à l'ornementation de la maison. Celle-ci est une véritable succursale du salon ; remplie de plantes exotiques, agréablement meublée, elle constitue ce qu'on appelle le jardin d'hiver. Elle contribue à donner aux réceptions, aux réunions mondaines un charme incomparable, grâce à l'éclat et au parfum délicieux des fleurs qu'elle abrite.

Pourquoi s'arrêter en si beau chemin ? Il n'est pas plus difficile de faire de vastes constructions en verre que d'édifier des serres de dimension restreinte pour les plantes. En 1851, à l'Exposition de Londres, on a élevé un immense bâtiment tout





Jardin d'hiver construit en briques de verre soufflé.





en verre, pompeusement appelé Palais de Cristal, et qui n'est guère qu'une serre gigantesque. Il est formé d'une multitude de vitres enchâssées dans de la fonte. Il ne mesure pas moins de six cents mètres de longueur. Trente-trois mille colonnes de fonte soutiennent tout l'édifice.

Au fond, ce palais n'est pas une merveille ; c'était, comme on dirait aujourd'hui, un *clou* pour l'Exposition de Londres, destiné à attirer les étrangers, comme la tour Eiffel en 1889, à l'Exposition de Paris, et la lune à un mètre que quelques farceurs nous ont promise pour 1900. Ce n'est pas là qu'il faut regarder pour trouver un progrès sensible dans l'application du verre à l'architecture.

Si vous êtes entré dans des administrations, des banques, des caisses publiques, n'avez-vous pas remarqué que souvent la toiture des vastes halls où l'on reçoit le public est tout entière faite de vitres ? Ce sont parfois d'anciennes cours intérieures, que l'on a ainsi converties en salles. La lumière y pénètre abondamment ; c'est un grand avantage ; mais j'avoue que j'ai plus d'une fois plaint les employés, obligés de passer leur vie, dans les mois caniculaires, au fond de ces cages de verre, comme en serre chaude. Le soleil est une très bonne chose ; mais en plein été on aime à s'en garer.

Dans ce même ordre d'idées, je citerai les gares de chemin de fer, les usines ; l'industrie moderne, en réunissant dans un même établissement des armées de travailleurs, a nécessité la construction de hangars, de halls immenses, dans la toiture

desquels le verre est fréquemment employé.

Nous avons décrit, dans un précédent chapitre, la fabrication des vitres : pour la construction des serres et des vitrages, les feuilles de verre employées sont le plus ordinairement obtenues par le *coulage* et non plus par le soufflage en cylindre.

Pour couler des plaques de verre, on verse sur une table la matière en fusion ; on la lamine au moyen d'un rouleau que l'on promène par dessus, soutenu par des tringles d'une hauteur égale à l'épaisseur que l'on veut donner à la feuille.

On peut obtenir par ce procédé des vitres cannelées, présentant des dessins de toute sorte sur leur surface, en coulant la matière en fusion sur des tables où l'on a gravé en creux les dessins que l'on veut reproduire. Ou mieux encore, on se sert de tables plates et on lamine le verre au moyen de cylindres gravés. On obtient ainsi des effets fort décoratifs.

Par le coulage, on arrive à fabriquer, il va sans dire, des plaques de verre beaucoup plus épaisses, beaucoup plus résistantes que par le soufflage. Cependant, la solidité des vitres *coulées* n'est pas encore tellement grande que celles-ci soient à l'abri de tout accident. Depuis longtemps on a cherché le moyen de construire des vitrages qui ne fussent pas exposés à se briser au moindre choc. MM. Bécoulet et Bellet ont essayé de résoudre le problème en interposant, entre deux plaques de verre, un treillis métallique. M. Appert a été plus loin encore dans cet ordre d'idées : il a imaginé de souder, d'amalgamer ensemble les



deux feuilles, de telle sorte que le treillis fût incorporé dans la pâte même du verre et en devint comme une partie intégrante.

Voici le moyen usité en pareil cas : on roule le treillis autour d'un cylindre. On coule sur la table une couche de verre, et on déroule en même temps le cylindre, de manière à étendre le treillis sur le verre encore mou ; puis, on coule par-dessus une deuxième couche de verre. Les deux plaques s'amalgament ensemble en emprisonnant le treillis métallique.

On a donné au produit ainsi obtenu le nom de *verre grillagé* ou de *verre armé*.

Après les toitures, les planchers ! C'est là que le génie de l'homme a accompli encore de véritables tours de force. On en arrive, sans y prendre garde, à marcher sur du verre, à fouler aux pieds un sol fabriqué avec du verre, tout comme du parquet ou du pavé.

N'avez-vous pas remarqué ces dallages transparents, fort usités aujourd'hui dans une foule d'établissements publics, tels qu'administrations, gares, etc. ? Le soir, vous apercevez parfois de la lumière à travers. Cette substance n'est autre chose que du verre auquel une grande épaisseur donne une solidité à toute épreuve. Vous pouvez marcher dessus, sans crainte de tomber à l'étage inférieur. Parmi ces dalles, les unes sont unies, les autres garnies de dessins, de losanges, qui les rendent moins glissantes. Elles sont obtenues par le procédé du coulage.

Cette invention est très heureuse ; elle permet de donner du jour à des locaux auxquels la distri-

bution des bâtiments empêche de ménager des fenêtres. Beaucoup de sous-sols reçoivent de la lumière de cette façon.

Que dire encore de ces tuiles de verre, destinées peut-être un jour à remplacer les ardoises pour la couverture des maisons ? Et qui sait où l'on s'arrêtera dans cette voie ? On a été jusqu'à construire des cheminées en verre. Oui, cher lecteur, et ce n'est pas là une plaisanterie. A Douai, une maison importante a essayé dernièrement l'installation de cheminées faites d'une sorte de résidu qui coule continuellement des hauts-fourneaux, que l'on nomme *laitier*, et qui est au fond une sorte de verre noir. Cette matière n'avait jamais été jusqu'alors employée dans aucune industrie. Les cheminées en laitier ont l'avantage de ne pas coûter cher et d'être plus légères que les autres.

Les façades, les toitures, les planchers, les cheminées, le verre a tout envahi dans la construction. Pourquoi ne pas bâtir alors des maisons entières, des habitations avec du verre ? Hum ! cela pourrait avoir des inconvénients. Il y a tant de curieux en ce monde !.. Et pourtant cette idée a déjà germé dans plus d'un cerveau. J'ai là sous les yeux le plan d'une maison tout en verre, conçu par M. Garnier, le célèbre architecte dont l'Exposition de 1889 a su si bien mettre à profit le génie inventif.

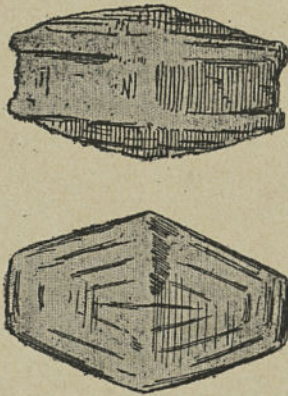
Il ne s'agit plus ici de constructions légères, comme les serres, ou fantaisistes comme le Palais de Cristal. L'architecte a songé à faire une maison véritable, pouvant servir à l'habitation, et offrant



~~~~~

tout le confortable exigé par les besoins modernes. Il ne suffit donc plus que les murs soient formés par de simples vitres ; la solidité en serait trop douteuse et trop facilement compromise.

M. Garnier emploie de véritables briques de verre, très solides, soit soufflées, soit constituant des blocs compacts. Ces pierres transparentes sont



Briques en verre soufflé.

assemblées ensemble, au moyen de mastic, dans une grande armature de fer qui forme la charpente de la maison.

On dispose les pierres en deux parois, de façon à laisser un vide intermédiaire, dans lequel sont ménagés les conduits servant soit à l'adduction des eaux, pour les usages des locataires, soit au déversement des eaux ménagères. C'est également dans cet espace que sont logés les fils électriques pour les sonnettes, le téléphone, etc.

On peut aussi tirer un parti fort heureux de ce vide ménagé entre les parois, pour rafraîchir la

maison en été et la chauffer en hiver. Dans la mauvaise saison, on y fait circuler de l'air chaud. En été, on y introduit de l'air comprimé, qui, en se détendant, produit une grande fraîcheur.

Un médecin hollandais, le docteur Van der Heyden, a, paraît-il, construit au Japon une maison en verre. Il est probable que c'est le premier essai tenté en ce genre. Quel en est le plan, je ne saurais le dire ; mais ce qu'il y a d'intéressant à signaler, c'est le parti qu'il a su tirer de l'espace compris entre les cloisons des murailles, pour empêcher le soleil, en été, de venir chauffer l'intérieur des appartements. On sait que les solutions salines ont la propriété de laisser passer les rayons lumineux, et d'exclure les rayons caloriques. Notre docteur a rempli les vides de sa maison d'une solution saline, afin de la rendre invulnérable aux rayons solaires.

Quel est l'avenir réservé à la maison de verre ? La verra-t-on un jour se généraliser, ou bien restera-t-elle, comme tant d'autres inventions humaines, à l'état de théorie ? Nul ne saurait le dire. On ne peut méconnaître cependant que de pareilles habitations présenteraient de très grands avantages au point de vue de l'hygiène. Le verre est facile à nettoyer ; et les impuretés d'ailleurs, grâce à la transparence de la matière, pourraient aisément se reconnaître. Dans les pays chauds, la maison de verre rendrait des services appréciables.

Avant d'abandonner le rôle du verre dans l'architecture proprement dite, nous devons signaler en quelques mots son invasion dans l'intérieur



---

même de nos habitations, dans l'ameublement et l'ornementation de nos appartements.

Grâce aux nouveaux procédés de moulage en usage de nos jours à Saint-Gobain, et que nous avons décrits dans un précédent chapitre, on est arrivé à fabriquer avec du verre une foule d'objets d'usage domestique, tels que des tables, des guéridons, des dessous de plat, etc. Le verre, comme chacun sait, se prête admirablement à toutes les fantaisies du moulage ; et ces mille et mille articles, rehaussés par la dorure, l'argenterie et la décoration, offrent souvent un aspect fort séant à l'œil et d'allure vraiment artistique.

Le verre envahit tous les domaines : s'il continue, il n'existera plus au monde, pour l'usage de l'homme, d'autre substance que lui. Figurez-vous que l'on a été jusqu'à fabriquer avec du verre... des rideaux !

Des rideaux en verre ? allez-vous me répondre. Mais quoi de plus simple ? On fait bien du verre filé avec lequel on tisse des étoffes. Pourquoi n'en fabriquerait-on pas aussi bien du tulle ou de la mousseline ? Des rideaux en mousseline de verre filé seraient assurément fort brillants d'aspect !

Vous n'y êtes pas ; il ne s'agit pas ici de verre filé ; ces rideaux nouveau modèle sont faits de vrais morceaux de verre, de tout petits carreaux, blancs ou colorés, enchâssés chacun dans du zinc, et reliés ensemble, à leurs angles, au moyen de crochets minuscules.

Ces carreaux ne doivent pas naturellement être soudés ensemble ; il faut qu'ils soient mobiles,

---

afin que l'on puisse gracieusement relever le rideau, ménager tous les plis désirables.

Sont-ils, ces rideaux, d'un usage fort répandu ? Non, sans doute. Dame Mode qui est un grand tyran ne les a pas encore imposés par un de ses décrets irréfornables. C'est peut-être dommage. Ces rideaux sont d'un effet très pittoresque dans les vestibules ou les salles à manger. Colorés, ils tamisent fort heureusement le jour et ressemblent à des vitraux. Ils présentent en outre un avantage fort appréciable ; c'est de se nettoyer facilement. Ils auraient peut-être pour ennemis les blanchisseurs ; à coup sûr ils pourraient compter comme amis les hygiénistes, qui ont souvent critiqué la mode des rideaux et des tentures d'appartements, comme étant des nids à microbes, renfermant toutes les maladies dans leurs plis gracieux.

---



## CHAPITRE VIII

### Le Verre et la Science.

Une grande Dame amie du verre. — Pourquoi le verre est-il nécessaire à la science? — Transparence du verre. — Sa résistance aux substances corrosives. — Le verre mauvais conducteur de l'électricité. — La machine électrique. — Les blocs de verre isolateurs pour chemins de fer électriques. — Les appareils usités en chimie. — Le baromètre. — Le thermomètre. — La machine pneumatique. — Infériorité scientifique des anciens et de nos pères du moyen-âge.

Le verre, nous l'avons vu, était connu dès la plus haute antiquité; mais c'est à une époque relativement moderne qu'il a été employé aux usages courants de la vie. Les anciens buvaient dans des coupes de métal et se contentaient, pour s'abriter du froid, de fermer les ouvertures de leurs demeures avec des volets de bois ou des vitres en pierre transparente.

Si le secret de la fabrication du verre venait, par impossible, à disparaître, le monde s'en porterait-il plus mal? Non, répondront quelques esprits superficiels. Les Grecs et les Romains n'étaient pas des barbares, pourtant ils savaient s'en passer. Le verre était chez eux un article de luxe. Nous ne serions pas plus malheureux de boire dans des timbales, comme les petits enfants à qui l'on ne veut pas donner de verre à table, de crainte d'accident.

C'est possible. Pourtant, je connais un certain

personnage, fort respectable, mais dont l'aspect un peu austère fait peur à beaucoup de gens, et qui s'accommoderait mal d'un pareil état de choses. Sa figure, déjà sévère, s'allongerait démesurément, si l'usage du verre lui était tout d'un coup ravi!

Elle mérite des égards, cette personne, car elle rend à l'humanité de bien grands services, même à ceux qui paraissent lui vouer un profond mépris. Si elle venait à quitter ce monde, nous nous trouverions dans un grand embarras; et, il faut l'avouer, la disparition du verre serait pour elle le coup de la mort.

Cette personne, c'est Dame Science. Elle a autant besoin du verre que nous de l'air pour respirer et vivre. Pour vous en convaincre, il vous suffira d'aller visiter le cabinet de travail, le laboratoire d'un savant; et vous verrez le rôle prépondérant que joue le verre dans la construction de tous ses appareils.

C'est bien bizarre, allez-vous me dire, cette prédilection du savant pour le verre. Voilà une substance essentiellement fragile; le moindre choc suffit pour la mettre en miettes, et on s'en sert pour emmagasiner des forces naturelles, parfois terribles, qui ont souvent coûté la vie à ceux qui les maniaient! N'est-ce pas là le comble de l'imprudence?

Il est vrai, cher lecteur; on voit parfois dans les laboratoires des ballons de verre éclater sous la pression intérieure des gaz qu'ils contiennent. Mais que voulez-vous? Le chimiste, le physicien, s'ils ne prennent pas de précautions, sont chaque



jour exposés à mille et mille accidents, dans lesquels le verre n'entre pour rien. Faut-il pour cela qu'ils abandonnent leurs patientes recherches?

La fragilité du verre, oui, c'est là un inconvénient. Mais il a d'autre part tant de qualités, que l'on peut bien lui passer un défaut. Ses avantages le compensent amplement.

Nul corps, mieux que le verre, ne possède la transparence, qui permet de voir au travers. Comment pourrait-on, cher lecteur, si le verre n'existait pas, observer certains phénomènes qui ne doivent pas se passer à l'air libre?

Si vous êtes peu versé dans la connaissance des appareils de chimie ou de physique, vous avez toujours bien vu parfois des thermomètres. Si le tube était en métal, vous conviendrez que les observations seraient difficiles.

Mais la transparence n'est pas la seule qualité du verre qui soit précieuse pour le savant. Le verre possède encore l'immense avantage d'être inaltérable, de ne pas se désagréger par l'action des solides, des liquides ou des gaz qu'il renferme.

Il est des corps qui font bon ménage ensemble ; mais il y en a aussi qui sont toujours en guerre acharnée, qui se mangent les uns les autres. Il arrive parfois que si vous mettez dans un même récipient une substance simple et une autre, composée de deux éléments, la première s'emparera, la rapace ! d'une des parties de son camarade, et se combinera avec elle pour former un autre corps.

C'est d'ailleurs sur cette affinité qu'ont entre

eux les solides, les liquides ou les gaz qu'est basée toute la chimie. En combinant plusieurs corps ensemble, on arrive à en faire de nouveaux, doués de propriétés dont on tire parfois un profit précieux.

Cette rapacité de certains corps les uns pour les autres a donc un effet heureux; mais elle a aussi sa contre-partie. Les vases, les récipients où s'opèrent les réactions chimiques, risquent eux-mêmes d'être attaqués par les substances qu'ils contiennent. Les métaux, par exemple, si durs, si réfractaires, se détériorent complètement au contact de certains corps.

En voulez-vous un exemple, tiré d'une observation que vous pouvez faire vous-même tous les jours? Prenez un morceau de fer, et exposez-le quelque temps à l'air libre: vous verrez bientôt apparaître sur sa surface une substance rougeâtre: c'est la rouille. Or, qu'est-ce que la rouille? C'est de l'oxyde de fer, et voici comment elle s'est mise sur votre barreau: l'air, au contact du fer, s'est décomposé: le fer lui a pris son oxygène; et si vous le laissez longtemps dehors, il finira par se détériorer, au point de devenir hors d'usage.

Le verre a sur les métaux cette supériorité de ne pas se dégrader aisément. Les acides les plus corrosifs n'ont presque aucun empire sur lui.

Je me trompe; le verre a trouvé son maître dans l'acide fluorhydrique, qui seul possède le privilège de le désagréger. Mais la science trouve parfois le moyen de tirer le bien du mal. Nous verrons que l'on a su profiter fort heureusement, au grand avantage du verre lui-même, de cette



propriété de l'acide fluorhydrique: on l'emploie dans la gravure sur verre.

Cette propriété du verre de ne pas se laisser aisément mordre au contact des corps étrangers suffirait à elle seule pour en faire une substance indispensable à la science. Je n'ai cependant pas encore signalé son rôle le plus important de tous peut-être, et sans lequel une foule d'instruments merveilleux inventés dans notre siècle seraient inconnus.

Parmi les grandes forces de la nature, une de celles qui ont donné lieu aux applications les plus heureuses, les plus fécondes pour l'industrie, est assurément l'électricité. Qu'est-ce au juste? On l'ignore. On ne la connaît que par ses effets. On a pu constater que certains corps, par le frottement, acquéraient la propriété d'attirer ou de repousser certains autres, de produire des étincelles, etc. C'est en canalisant en quelque sorte ces effets dont la source nous échappe, que l'on est arrivé à créer ces courants, ces fluides qui ont donné naissance au télégraphe, au téléphone, au phonographe, à la lumière électrique.

Une des substances les plus susceptibles de s'électriser est le verre. Frottez une baguette de verre avec un morceau de laine, elle attirera à elle les corps légers.

Il possède encore le grand avantage d'être mauvais conducteur de l'électricité, c'est-à-dire qu'une fois chargé, le fluide y séjourne à la place où il a été envoyé et ne tend pas à s'écouler. En cela encore, le verre a une nature absolument diffé-

rente de celle des métaux, qui sont excellents conducteurs.

Aussi le verre est-il fréquemment employé en physique comme *isolateur*. Veut-on accumuler sur un corps une certaine quantité d'électricité et l'empêcher de s'échapper, on l'isole avec du verre.

Comme application de ces principes, je ne saurais mieux faire que de citer à mes lecteurs l'exemple de la machine électrique de Ramsden qu'ils connaissent déjà sans doute. Elle se compose d'une roue de verre, mue par une manivelle, et tournant entre deux paires de coussins. Le frottement produit deux courants, l'un positif, l'autre négatif; ce dernier se perd; mais le courant positif va s'accumuler sur deux barres de cuivre, que l'on a eu soin d'isoler du sol de l'appareil en les montant sur des pieds en verre.

Aujourd'hui que l'électricité règne en maîtresse partout, vous pouvez juger si le verre joue un rôle important dans tous les appareils où elle est mise en œuvre. Quand on se sert d'électricité, il est toujours indispensable d'avoir des isolateurs, sous peine de voir les courants se perdre. Les nouveaux procédés de moulage, qui permettent d'obtenir du verre d'une très grande épaisseur et d'une solidité à toute épreuve, en ont beaucoup généralisé l'emploi.

Il existe à Londres un chemin de fer électrique souterrain, composé de deux voies établies chacune dans une sorte de gros tube ou tunnel; dans l'un est la voie montante, dans l'autre la voie descendante. L'électricité est amenée aux locomotives par une grosse barre métallique placée



environ à trente-cinq centimètres du bord inférieur de l'un des rails. Ce conducteur est isolé du sol au moyen de gros blocs de verre brut, fixés sur les traverses des rails.

Si mes lecteurs ont eu quelquefois l'occasion de visiter un laboratoire, ils ont pu se rendre compte de l'importance énorme du verre dans la construction des divers appareils et récipients à l'usage des chimistes. Ils n'ont d'ailleurs qu'à se souvenir des cours de science auxquels ils ont pu assister dans leurs classes. Qu'ils me permettent de leur rappeler ces flacons de toutes sortes et de toutes formes, à une, deux ou trois tubulures, renfermant des ingrédients mystérieux; ces tubes droits ou recourbés, ces ballons de verre, ces cornues où le maître opérait devant leurs yeux des combinaisons ou des mélanges de substances; ces cloches allongées, appelées *éprouvettes*, que l'on place sur l'eau ou sur le mercure, et dans lesquelles on fait dégager les gaz que l'on veut recueillir, etc., etc.

Et tous les appareils de physique, il en est peu dans lesquels le verre n'entre pas dans une proportion plus ou moins grande. Il en est de connus de tous, que chacun de nous possède dans son appartement. C'est d'abord le thermomètre, que nous avons déjà cité. Puis, le baromètre, dont nous suivons l'aiguille avec anxiété, lorsque nous projetons en été une promenade à la campagne pour le lendemain. De quoi se compose-t-il? D'un tube en verre, recourbé en forme de J, et dont la plus petite branche est ouverte, afin de permettre à l'air extérieur de faire descendre ou

monter, suivant son poids, la colonne de mercure qu'il renferme. Vous m'objecterez qu'il existe des baromètres autres que le baromètre à mercure. Soit, mais l'expérience prouve que ce dernier donne les résultats les plus satisfaisants. Or, pas de verre, pas de baromètre à mercure.

Vous vous souvenez aussi d'avoir vu, dans vos classes de physique, cet appareil destiné à faire le vide, qu'on appelle la machine pneumatique. C'est une sorte de pompe qui aspire l'air contenu dans un récipient; et ce récipient est une cloche en verre. Si elle était en métal, comment pourrait-on juger des effets produits par l'absence de l'air sur les plantes, les animaux, etc. ?

Puis, ce sont ces appareils destinés à mesurer la pression des gaz ou des liquides, tels que le manomètre; puis ces miroirs convexes ou concaves; puis tous les instruments d'optique... mais je m'arrête, ne voulant pas empiéter sur le prochain chapitre. Les explications seraient trop longues pour trouver ici leur place.

J'en ai dit assez, je pense, pour prouver à mes lecteurs que le verre est un des auxiliaires les plus puissants de la science. S'ils ne sont pas encore convaincus, ils n'ont qu'à jeter un regard rapide sur l'histoire de l'humanité, et à songer en quel état d'enfance sont restées la physique et la chimie pendant les longs siècles où le verre était un objet rare et de grand prix. Les Romains certes ont été des hommes de grande valeur; plusieurs ont été de véritables génies. Leurs poètes, leurs prosateurs, font encore les délices des lettrés. Leur architecture avait un cachet de



---

grandeur artistique que nous cherchons souvent à imiter mais que nous ne surpassons point. Mais où sont leurs hommes de science ? Sur les grandes lois de la nature ils n'en savaient guère plus long que le plus ignorant de nos paysans.

Ce que nous disons des Romains, nous pouvons l'appliquer à nos pères du moyen-âge. Tant que le verre a été peu répandu, les sciences n'ont guère progressé. Les grandes lois de la physique, qui nous paraissent si simples aujourd'hui, ne sont pas connues depuis plus de deux à trois siècles ; la chimie ne date guère que d'une centaine d'années. Et si le verre était resté ce qu'il était dans l'antiquité, un objet de luxe et de fantaisie, nous en serions encore aux hypothèses scientifiques plus ou moins absurdes dont les anciens berçaient leur imagination, dans l'impossibilité où ils se trouvaient d'étudier le monde, les lois et les évolutions de la matière.

---

## CHAPITRE IX

### Le Verre et l'Optique.

Les gens à l'esprit mal fait. — Ceux qui regardent dans la lune. — Ceux qui observent les animalcules. — Le presbyte. — Le myope. — La lumière. — La réfraction. — Le prisme et la décomposition de la lumière. — Les lentilles. — Les miroirs sphériques. — Les lunettes et les pince-nez. — La conformation de l'œil. — Les verres concaves et convexes. — La loupe. — Le microscope simple. — Le microscope composé. — Le microscope solaire et le microscope photo-électrique. — La lunette astronomique. — La longue-vue. — Histoire du Hollandais Lippers-hey. — La lunette de Galilée. — Le télescope de Gregory. — Le télescope de Newton. — Le télescope d'Herschel. — Le télescope de Foucault. — Les phares. — La photographie. — Les instruments de chirurgie.

Objet de luxe chez les anciens, avons-nous dit, le verre a passé peu à peu dans nos usages courants. Depuis quelques siècles, il a envahi un nouveau domaine, celui de la science.

Dans le laboratoire du physicien et du chimiste, il règne en maître, et bien fou celui qui chercherait à le détrôner.

Quand bien même on trouverait une autre substance, jouissant comme lui de la propriété de rester inaltérable à l'action des acides, sa royauté n'en subsisterait pas moins. Le verre resterait encore un des auxiliaires les plus précieux du savant.

Que voulez-vous? Il faut prendre les gens tels qu'ils sont. Il existe des hommes qui ont le caractère mal fait, et que ne satisfait pas la vue de ce



qu'on rencontre tous les jours. Il y en a pour qui la terre n'est pas assez grande : ils veulent savoir ce qui se passe tout là-haut, dans le firmament ; et, comme l'éloignement ne leur permet pas de bien distinguer la lune, les planètes ou les étoiles, ils fabriquent des instruments, que l'on appelle des télescopes, grâce auxquels ils arrivent à rapprocher de leur vue ce qu'ils désirent tant connaître. Le télescope est un de ces appareils dans lesquels le verre joue, je pense, un certain rôle.

D'autres ont des ambitions tout opposées. Ils ne cherchent pas à porter leurs regards par delà notre monde ; la terre leur suffit. Mais ils ne se contentent pas d'y étudier ce que Dieu leur permet de contempler sans effort. Les plantes, les animaux terrestres, les poissons, les oiseaux, tout cela c'est trop commun, c'est vieux jeu. Ils veulent se rendre compte des moindres détails de la création, observer les infiniment petits, les animalcules, les germes, les microbes. Et comme leurs yeux ne sont pas faits pour percevoir des êtres de cette dimension, ils se servent de microscopes : encore un instrument qui n'existerait pas sans le verre !

Mon Dieu ! que ces savants sont originaux ! Et à quoi peuvent servir toutes ces investigations dans un domaine si loin de la portée de nos sens ?

A rien, à rien, sans doute !... Belle besogne, en effet, de chercher à connaître les mondes qui gravitent dans l'espace, de se rendre compte que l'univers ne se termine pas à notre planète, et qu'il existe des myriades de corps célestes, souvent plus gros que la terre, soumis comme elle à

certaines lois qui la font évoluer autour d'autres soleils! Tenter d'approfondir l'œuvre divine, concevoir des émotions saines, désintéressées, admirer la puissance créatrice, élever son âme au-dessus de la matière, occupations bien mesquines, en vérité!

Et tous ces chimistes, ces physiiciens, ces médecins, ces naturalistes, que font-ils à regarder à travers des microscopes des êtres que la nature ne nous a pas permis de voir à l'œil nu? Rien d'intéressant, d'utile non plus, sans doute... Voyez-les : ils étudient une goutte de sang, de sérum, de sécrétion quelconque, ou encore un tissu anatomique, humain, animal ou végétal. Ils cherchent à surprendre les secrets de la vie, les causes de nos maladies, leurs remèdes. Parfois, ils font des découvertes qui ne sont pas sans importance, il est vrai. Jadis, celui que la morsure d'une bête hydrophobe avait atteint pouvait faire ses adieux définitifs à l'existence; aujourd'hui, grâce à un de ces savants inutiles, du nom de Pasteur, il voit souvent son mal céder à l'inoculation d'un virus mystérieux!... Autrefois, quand ce monstre perfide, qu'on appelle la diphtérie, venait à s'abattre sur un berceau, sa victime était condamnée d'avance; une invention récente a donné à la médecine des armes pour le mettre en fuite... Peut-être arrivera-t-on quelque jour à maîtriser ce mal terrible qui se nomme phtisie. Ainsi, ces savants triomphent de la mort, sèchent les larmes des mères, ramènent la joie dans les maisons où régnait l'angoisse... mais à part cela, ils ne servent à rien!



Laissons de côté, si vous le voulez bien, ces savants soi-disant inutiles, et jetons un coup d'œil autour de nous. Voyez ce vieillard. Il a toujours eu une vue excellente, dans sa jeunesse; mais, hélas! l'âge est arrivé et il n'a plus ses yeux de vingt ans. Veut-il lire seulement son journal, les lettres se brouillent devant ses regards; il ne les distingue plus. Alors, il tire d'un petit étui placé dans sa poche une paire de lunettes, l'ajuste sur son nez, et le voilà sauvé! Il va pouvoir lire couramment son journal d'un bout à l'autre, aussi bien qu'il le faisait trente ans auparavant.

Voyez aussi cet homme de cabinet, d'études ou d'affaires, notaire, homme de lettres, professeur, fonctionnaire, tout ce que vous voudrez. Le travail assidu, les veilles ont raccourci sa vue. Pour écrire, il est obligé de se pencher sur son bureau. S'il sort, il manque à tout instant de buter contre un obstacle. Si vous vous croisez avec lui, en le saluant d'un révérencieux coup de chapeau, il répond à votre politesse en tournant vers vous de gros yeux bombés et fixes, qui vous regardent sans vous voir; il se demande qui vous pouvez bien être: c'est un myope. Mais s'il met ses lunettes, oh! alors, le voilà transformé; son pas n'est plus incertain; il n'a plus peur de trébucher. Plus d'impairs, plus de maladresses, plus d'impolitesses à craindre; il voit maintenant presque aussi bien que tout le monde.

Voilà deux hommes qui doivent, ou je me trompe fort, bénir de tout leur cœur l'inventeur du verre.

Mes lecteurs peuvent aisément s'en rendre

compte : quand même le verre aurait perdu son monopole comme substance inaltérable au contact des acides, comme corps mauvais conducteur de l'électricité, il serait toujours un élément indispensable de cette branche de la science, si utile au naturaliste, au physicien ou à l'astronome, que l'on appelle l'optique.

L'optique est la science de la lumière et des couleurs. Elle nous apprend à connaître la marche des rayons lumineux dans les différents milieux où ils se développent.

Qu'est-ce que la lumière? Je ne l'apprendrai pas à mes lecteurs; je n'en sais pas plus long qu'eux; les plus grands savants non plus. On parle bien d'un certain fluide appelé éther, qui serait répandu dans l'univers tout entier, et dont les vibrations détermineraient en nous cette sensation que nous appelons lumière; mais ce n'est là, il faut le reconnaître, qu'une hypothèse, assez vague, quoique d'ailleurs fort vraisemblable. Mais l'essence même de la lumière nous est inconnue; nous ne pouvons que constater son existence par certains de ses effets. Nous nous trouvons là en face d'un des mystères si nombreux de la nature. Le champ parcouru par la science, si vaste qu'il nous paraisse, est bien restreint en comparaison de l'espace encore inexploré; et les savants connaissent au fond bien peu de chose de cet univers dont ils scrutent chaque jour les secrets.

Une des propriétés connues de la lumière c'est de se propager en ligne droite. Fermez une chambre le plus hermétiquement que vous pourrez; laissez seulement passer les rayons du soleil à travers un



~~~~~

trou percé dans le volet; vous verrez alors sortir de cette ouverture une traînée lumineuse, dans laquelle voltigent une infinité de poussières. Cette traînée, qui n'est autre chose qu'un faisceau de rayons solaires, conserve, vous pourrez le remarquer, une direction absolument rectiligne sur tout son parcours.

Mais si maintenant vous faites passer ces rayons par un milieu transparent, tel qu'une nappe d'eau ou un morceau de verre, vous les verrez dévier, suivre une autre direction; ce phénomène est appelé réfraction.

Les faits surprenants observés en optique ne sont autre chose que des phénomènes de réfraction, qui varient suivant la forme des verres à travers lesquels passent les rayons lumineux.

Un des plus curieux est la décomposition de la lumière dans le prisme, dont la découverte, comme on le sait, doit être attribuée à Newton. Vous connaissez cette figure géométrique, autrement dit ce solide composé de deux triangles égaux reliés entre eux par trois parallélogrammes, et auquel on donne le nom de *prisme*. Vous prenez un verre taillé suivant cette forme. Vous fermez hermétiquement une chambre, en ayant soin de ménager une seule ouverture pour laisser entrer les rayons solaires; puis, en face, vous placez un écran. Si vous présentez le prisme au passage des rayons, vous verrez ceux-ci se réfracter et venir frapper l'écran. Mais alors, l'image qui s'y détache prendra une forme allongée et sera colorée de toutes les nuances de l'arc-en-ciel, le rouge, l'oran-

ger, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet ; c'est ce que l'on appelle le spectre solaire.

Cette expérience prouve que la lumière blanche du soleil n'est pas une couleur simple mais composée, et qu'elle résulte des sept nuances qui se reproduisent sur l'écran. Le verre taillé en forme de prisme a la propriété d'en opérer la décomposition.

Pour recomposer la lumière solaire, il suffit de faire repasser les rayons du spectre solaire à travers un autre prisme placé en sens inverse du premier.

La découverte de Newton est certes des plus curieuses ; les expériences faites sur les verres bombés ou taillés en creux, sont peut-être moins intéressantes pour un esprit superficiel et frappent moins l'imagination ; mais elles ont été le point de départ des inventions les plus utiles en optique.

Je n'ai pas l'intention de faire à mes lecteurs un cours de physique ; s'ils désirent avoir des détails plus circonstanciés sur les lois de la réfraction de la lumière, je les renverrai aux livres qui traitent spécialement de la matière. Pour moi, je me contenterai de leur rappeler quelques-uns des principes les plus élémentaires, indispensables pour l'intelligence de ce que nous nous proposons de leur exposer.

Les verres dont on se sert le plus habituellement en optique sont creux ou bombés ; on les appelle lentilles, à cause de leur ressemblance de forme avec le légume qui porte ce nom. On appelle lentilles convexes celles qui sont bombées, con-



caves celles qui sont creusées. Si les deux faces d'une lentille sont taillées, celle-ci est dite biconvexe ou biconcave; si l'un des côtés est plan et l'autre bombé ou creux, on a une lentille plan-concave ou plan-convexe.

Nous allons dire quelques mots de la façon dont se comportent les rayons lumineux en passant au travers d'une lentille.

Prenez donc une lentille biconvexe; placez-la dans une chambre noire par laquelle les rayons



Lentilles.

solaires ne pénètrent que par une petite ouverture, en la mettant sur le passage des rayons. Ceux-ci venant d'une source très éloignée peuvent être considérés comme parallèles. Après avoir traversé la lentille, ils se rapprocheront l'un de l'autre et convergeront au même point. Il vous sera facile de constater ce phénomène en faisant voler un peu de poussière dans le trajet des rayons.

Le point où ceux-ci se rencontrent s'appelle, en optique, le foyer. Si vous tracez par la pensée une droite allant du foyer au milieu de la lentille, vous obtiendrez une ligne idéale, que l'on nomme axe principal.

En un mot, les lentilles biconvexes ont la propriété de rapprocher les uns des autres les rayons

lumineux, de les faire converger. Il en est tout autrement des lentilles biconcaves : elles les font diverger ; autrement dit, les rayons pénétrant à travers une de ces lentilles s'éloignent les uns des autres, à la sortie.

Ce que nous venons de dire des lentilles s'applique également aux miroirs sphériques. Supposez un miroir concave, autrement dit une calotte de verre découpée dans une sphère, dont on aura étamé la partie creuse. Les rayons lumineux qui viendront frapper parallèlement ce miroir ne le traverseront pas sans doute, mais seront réfléchis et viendront tous converger en un même point appelé, comme pour les lentilles, foyer principal.

Si maintenant vous supposez une source lumineuse placée sur l'axe principal, tous les rayons qu'elle émettra viendront également se rencontrer en un même point, et former une image que l'on pourra recueillir sur un cadran.

Si vous placez un objet quelconque devant le miroir, tous les points se comporteront de la même manière, et, au moyen d'un écran, vous pourrez recueillir l'image qui se formera en avant du miroir concave. C'est sur cette donnée que repose la construction des télescopes, ainsi que nous le verrons plus loin.

Ces explications, si courtes qu'elles soient, peuvent être un peu ardues pour le lecteur. Une petite expérience, qu'ils ont sans doute faite eux-mêmes bien des fois, les aidera à mieux saisir ces principes d'optique. Prenez une lentille biconvexe, une loupe je suppose. Exposez-la aux rayons du soleil, et placez de l'autre côté un objet quel-



conque très inflammable, de l'amadou par exemple. En approchant petit à petit votre lentille de ce morceau d'amadou, vous le verrez bientôt prendre feu.

Quelle est la cause de ce phénomène? Vous la trouverez bien vite, si vous réfléchissez à ce que nous venons de dire. Les rayons solaires, entrant parallèlement dans la lentille, se réfractent en changeant de milieu et viennent converger derrière la loupe, en ce point que nous appelions tout à l'heure foyer principal. Cette convergence a pour effet de concentrer la chaleur solaire et de la rendre assez forte pour enflammer l'amadou.

C'est sans doute sur ce même principe qu'était basée la construction de ces miroirs ardents dont parle l'histoire, au moyen desquels les peuples de l'antiquité incendiaient les flottes de leurs ennemis, en temps de guerre. L'invention doit en être attribuée à Archimède; on raconte qu'il s'en servit pour mettre le feu à la flotte des Romains à Syracuse.

Pendant longtemps, ces miroirs ardents furent considérés comme légendaires; on niait la possibilité de pareils phénomènes. Divers physiciens ont fait depuis des expériences qui démontrent la puissance des rayons du soleil convergeant en un même point. Tout le problème consiste à disposer plusieurs miroirs de telle sorte que les rayons qui s'y reflètent viennent se concentrer en un même foyer. Buffon, au moyen d'un miroir composé de quarante glaces planes de six pouces de hauteur sur huit de large, parvint à enflammer une planche de hêtre goudronnée, placée à soixante-six pieds

de distance. Avec cent vingt-huit glaces, il mit le feu à une planche goudronnée à cent cinquante pieds de son appareil!

Nous l'avons dit, ces explications préliminaires étaient nécessaires pour bien saisir la théorie des instruments d'optique dont nous allons donner maintenant à nos lecteurs une idée succincte.

L'instrument d'optique le plus connu, le plus répandu, est la paire de lunettes. Quel en est l'inventeur? Ce serait, paraît-il, un certain Salvino Armato, de Florence, mort en 1317, si l'on en croit l'inscription que porte son tombeau, retrouvé dans le courant de ce siècle.

Quelle était la forme des lunettes primitives? Celles de nos pères du xiv<sup>e</sup> siècle différaient-elles beaucoup des nôtres? Quelles séries de transformations ont-elles subies depuis leur origine jusqu'à nos jours? Autant de questions auxquelles il est impossible de répondre.

Aujourd'hui, les lunettes dont les branches viennent s'accrocher derrière les oreilles tendent à disparaître; les jeunes gens n'en veulent plus; ils les laissent aux vieillards. La mode est au binocle ou pince-nez, que l'on trouvait jadis insolent, mais qui a acquis complètement droit de cité parmi nous. Beaucoup même en portent par genre, sans être atteints de myopie ni d'aucune affection de la vue. Le pince-nez sied bien à certains visages.

Les verres de lunettes sont multiples; on en fabrique pour tous les yeux, en verre blanc, en verre noir, en verre légèrement teinté, etc. Arrêtons-nous seulement un instant aux verres les



---

plus répandus, ceux des myopes et des presbytes.

Et d'abord, qu'est-ce qu'être myope, qu'est-ce qu'être presbyte? Tout le monde sait qu'un myope est celui qui n'y voit pas de loin, et un presbyte celui qui ne distingue que les objets situés à une distance éloignée de lui; mais beaucoup ignorent la cause de ces deux genres d'affections de la vue. Pour nous en rendre compte, il est bon de nous rappeler la conformation de l'œil. Le globe oculaire, mes lecteurs ne doivent pas l'ignorer, est comme une chambre noire; par l'ouverture située en avant, appelée pupille, les rayons lumineux pénètrent dans l'intérieur et viennent former les images des objets sur la rétine, placée tout au fond de l'œil, et qui, en communication directe avec le nerf optique, transmet, par son intermédiaire, au cerveau, la sensation de la lumière.

C'est dans la partie colorée de l'œil, appelée iris, que s'ouvre la pupille. En avant, se trouve une membrane transparente, appelée cornée, et en arrière un noyau, transparent aussi, que l'on nomme le cristallin.

Si la cornée et le cristallin ont une convexité trop accentuée, les rayons émis par les objets lumineux tendent à converger en avant de la rétine, et l'image ne s'y peindra pas exactement; de là, sensation confuse de la vue: c'est la myopie.

Au contraire, si la cornée et le cristallin ne sont pas assez convexes, l'image tendra à se produire en arrière de la rétine: c'est la presbytie, affection surtout fréquente chez les vieillards.

Pour rétablir l'équilibre, on donnera aux

myopes des verres concaves, qui diminueront la convergence des rayons, et aux presbytes, des verres convexes, qui, au contraire, en atténueront la divergence trop grande. Ce qu'il faut, c'est arriver à ce que l'image vienne se peindre exactement sur la rétine, pour donner au cerveau des sensations lumineuses bien nettes. Aussi les verres doivent-ils être appropriés à l'œil de celui qui les porte. Suivant le degré plus ou moins considérable de myopie ou de presbytie, ils présenteront une courbure plus ou moins forte.

Après les lunettes proprement dites, il faut citer la loupe, qui n'est qu'une lentille biconvexe, destinée à grossir les objets trop petits que l'œil ne peut distinguer nettement. La loupe se tient à la main, au moyen d'un manche.

Ce qui rend la loupe d'un usage peu fréquent, c'est le mouvement d'oscillation que lui donne involontairement celui qui s'en sert, et qui rend bien difficiles les observations un peu minutieuses. Il a fallu trouver un moyen d'assurer à la lentille un assiette fixe et solide ; c'est de cette nécessité qu'est né le microscope.

Le microscope simple n'est en effet autre chose qu'une lentille maintenue immobile par une armature en fer. Au-dessous, se trouve le porte-objet, en verre, pouvant à volonté se lever ou s'abaisser. Par-dessous, est adapté à l'appareil un petit miroir, destiné à projeter des rayons lumineux sur l'objet que l'on veut examiner, afin qu'il soit plus éclairé et mieux en vue.

On ignore à quelle date il faut faire remonter



l'invention du microscope simple. Au xvi<sup>e</sup> siècle, on trouva le microscope composé, formé de deux lentilles : l'une placée tout prêt de l'objet à examiner est l'objectif ; l'autre est appelée oculaire ; c'est sur elle que se place l'œil de l'observateur, comme son nom l'indique. Les lentilles sont enfermées dans un tube. En mettant plusieurs objectifs, on arrive à obtenir des grossissements considérables : on agrandit les objets de plus de trois milliers de fois leur surface ! Le microscope donne des images renversées. C'est à Jansen que doit en être attribuée l'invention.

Nous devons signaler ici le microscope solaire, qui présente de très grandes analogies avec un appareil, bien connu sans doute de nos lecteurs, que l'on appelle la lanterne magique. Dans une chambre hermétiquement fermée, on fait passer, à travers une ouverture pratiquée à l'un des volets, un faisceau de rayons lumineux ; un miroir incliné envoie les rayons sur l'objet à examiner, afin de l'éclairer ; cet objet est placé entre deux verres. Un système de lentilles amplifie l'image et la projette sur un écran noir. L'agrandissement ainsi obtenu est énorme ; mais il faut avouer que l'image n'est pas d'une netteté parfaite.

Les merveilles de l'électricité ont permis de perfectionner cet instrument, en substituant aux rayons solaires la lumière électrique ; l'appareil, basé exactement sur les mêmes principes que l'ancien, a reçu le nom de microscope photo-électrique.

Après les infiniment petits, les infiniment

grands ! Allons rendre visite maintenant à ceux qui vont chercher ce que l'on fait dans la lune ! Le premier instrument destiné à examiner les corps célestes ne daterait pas d'hier, si l'on en croit une tradition chinoise, d'après laquelle un empereur, du nom de Chan, aurait été, plus de deux mille ans avant Jésus-Christ, en possession d'une lunette avec laquelle il s'amusa à regarder les astres.

La lunette astronomique ressemble beaucoup au microscope ; elle se compose aussi de deux lentilles, d'un objectif et d'un oculaire, enchâssées dans un tube.

Comme le microscope, les images qu'elle révèle sont renversées. Voir les corps célestes la tête en bas, ou pour mieux dire voir le pôle nord d'une planète en bas et le pôle sud en haut n'a pas, pour nous, habitants de la terre, un grave inconvénient. Nos observations n'auront pas à en souffrir ; cependant, si nous tenons à avoir les images droites des astres que nous examinons, il nous suffira de placer entre l'objectif et l'oculaire deux verres convergents. C'est sur cette donnée qu'est basée la construction de la lunette terrestre, appelée vulgairement longue-vue.

Cet instrument, si l'on en croit une légende hollandaise, aurait été trouvé par hasard par un opticien de Middelbourg, du nom de Jean Lippershey. Voici le récit que nous fait, de cette découverte, M. Sauzay, que nous avons déjà cité :

« Jean Lippershey avait reçu d'un étranger la commande de deux verres, l'un concave, l'autre convexe.



« Le jour de les livrer était arrivé, et Lippershey, tout entier à son art, examinait avec amour le travail sorti de ses mains ; en cela, il avait, certes, bien raison, car jamais peut-être il n'avait façonné de verres d'une matière plus limpide et d'une taille plus irréprochable. Pour lui c'était un chef-d'œuvre. Aussi, dans son enthousiasme, se complaisait-il à les regarder sous toutes leurs faces, à les rapprocher ou à les éloigner l'un de l'autre. Tout à coup il s'arrête... Par quel prodige le clocher de sa paroisse, qu'habituellement il distinguait à peine, se trouve-t-il tout à coup près de lui ? comment se fait-il que ses deux enfants jouant là-bas semblent être à ses côtés ? Ses verres sont-ils enchantés ? Certes, à cette époque, beaucoup l'eussent cru ; mais maître Lippershey était homme trop positif pour admettre jamais que le diable se fût glissé entre deux verres ; aussi se mit-il à chercher ; et bientôt ce que tant de gens eussent pris pour une chose surnaturelle devint pour lui la conséquence toute naturelle de la position relative que par *hasard* il avait donnée à ses deux verres.

« Aussitôt un tube est fabriqué, les verres sont placés dedans, et la lunette d'approche est inventée. Désirant, en bon Hollandais qui comprend le commerce, s'assurer la propriété exclusive de sa découverte, Lippershey adressa en 1606, aux Etats généraux de Hollande, la demande d'un privilège exclusif de trente années, qui lui fut accordé, à la condition cependant qu'il adapterait à sa lunette un second tube qui permettrait de voir des deux yeux. »

Citons encore la lunette de Galilée ou lorgnette de spectacle. En réunissant deux de ces lorgnettes de façon à permettre de voir avec les deux yeux, on a la paire de jumelles.

Les instruments que nous venons de passer en revue sont tous basés sur la réfraction des rayons lumineux passant à travers des lentilles convexes ou concaves. On est arrivé à obtenir des grossissements encore bien plus considérables en employant le secours de miroirs concaves, réfléchissant les objets à examiner, pour les mettre à la portée de l'œil de l'observateur. C'est sur cette donnée qu'ont été construits les télescopes, qui servent, comme chacun sait, à examiner les corps célestes.

On distingue plusieurs sortes de télescopes ; le plus ancien a été imaginé par Gregory, en 1663.

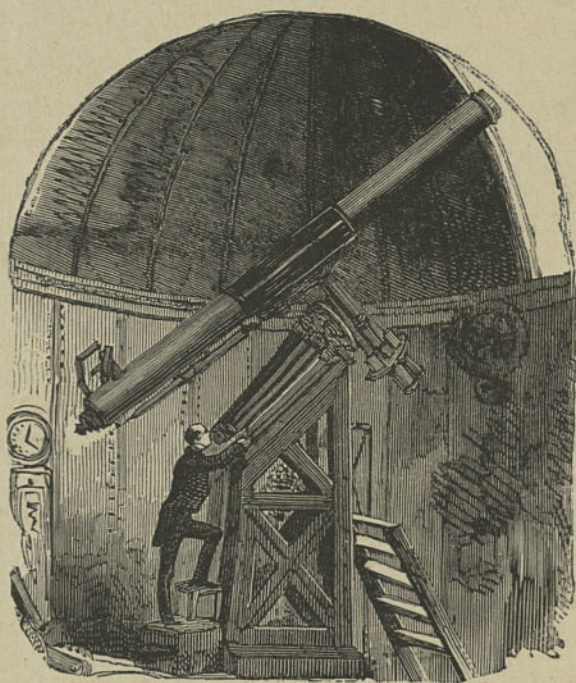
Il se compose d'un long tuyau de cuivre, ouvert à l'une de ses extrémités. A l'autre bout se trouve un miroir concave, percé par une ouverture au milieu : par derrière, un petit tube, une sorte de lorgnette, munie d'un objectif, permet à l'œil de voir à travers l'ouverture du miroir.

Ce n'est pas l'astre lui-même que l'observateur voit par sa petite lorgnette ; ce n'en est qu'une image, reflétée par le grand miroir dans un autre plus petit, de la dimension de l'ouverture elle-même, et placé en face, à quelque distance. Les miroirs et la lentille biconvexe qui forme l'objectif ont pour effet d'augmenter considérablement l'image de l'objet.

Plus tard, en 1672, Newton perfectionna cet



instrument. Il remplaça le petit miroir concave par un miroir plan incliné à 45 degrés, qui réfléchit les rayons vers une ouverture placée sur l'un des côtés du grand tube, où est placé l'oculaire.



Lunette équatoriale.

A la fin du xviii<sup>e</sup> siècle, Herschel imagina encore un nouveau télescope, qui se composait d'un large tube de cuivre ou de bois, au fond duquel un miroir métallique donnait une image de l'astre, que l'on examinait au moyen d'un objectif placé à l'autre extrémité. Il supprimait ainsi le deuxième miroir du télescope de

Gregory, sur le principe duquel il était entièrement basé. Mais cet appareil avait l'inconvénient de mesurer une douzaine de mètres de long; son miroir n'avait pas moins d'un mètre quarante-sept de diamètre. C'est dire qu'il était fort peu maniable et qu'il fallait, pour l'orienter, tout un système compliqué et des plus dispendieux.

Un Français, M. Foucault, a, dans le courant de ce siècle, perfectionné les télescopes de Gregory et de Newton, en remplaçant les miroirs métalliques par des miroirs de verre argentés, beaucoup plus éclatants, et donnant une réflexion bien meilleure. Il a aussi diminué d'une façon considérable la dimension et le poids de cet instrument.

Je ne saurais parler des appareils d'optique en usage de nos jours sans dire un mot de cette application si heureuse des lentilles de verre à la construction des phares.

Si vous avez été quelquefois dans un port de mer, vous avez sans doute remarqué ces tours qui s'élèvent à l'extrémité des jetées, et qui sont surmontées d'une lanterne lançant la nuit des feux au loin sur l'immensité des eaux. Guides du navigateur, les phares l'avertissent de la présence de la terre, de l'entrée d'un port. Quelques-uns sont plantés sur des rochers isolés au milieu de l'océan, afin de mettre le marin en garde contre les écueils qui menacent sa nacelle.

L'invention des phares remonte à l'antiquité. Le premier de tous aurait été, dit-on, élevé par Ptolémée Philadelphie, en l'an 283 avant Jésus-Christ, à l'entrée du port d'Alexandrie. C'était



une tour de marbre blanc, de 300 coudées de hauteur; il passait pour l'une des sept merveilles du monde. C'est du nom de l'île de *Pharos* qu'aurait été tirée l'appellation de *phare*.

Les Romains connurent aussi les phares; après la conquête de la Gaule, ils en élevèrent un à Boulogne, pour rendre la traversée de la Manche plus sûre; cette construction existait encore au xvii<sup>e</sup> siècle.

Les premiers fanaux laissaient beaucoup à désirer sous le rapport de l'éclairage; jusqu'à la fin du siècle dernier, on employait encore, comme sources lumineuses, de simples feux de bois ou de charbon. Aussi combien étaient défectueux les services qu'ils rendaient aux navigateurs! Au lieu de les préserver des sinistres, ils furent plus d'une fois cause de catastrophes. Les marins ne les distinguaient qu'avec peine de certaines étoiles, les confondaient parfois ensemble. Mais aussi que de progrès ont été opérés depuis un siècle!

D'abord, lorsque la lampe fut inventée, on la substitua à ces foyers, bien insuffisants; c'était déjà une amélioration, d'autant plus que grâce à des réflecteurs de métal, on pouvait aisément augmenter le pouvoir éclairant du phare. Néanmoins la lueur était encore faible, même lorsqu'on eut l'idée d'employer la lampe à double courant d'air imaginée par Argand. D'ailleurs, les brumes de la mer avaient souvent pour effet de ternir les réflecteurs de métal.

C'est à Fresnel que l'on doit les plus grands perfectionnements dans l'art d'éclairer les phares. C'est lui qui le premier eut l'idée d'employer des

lentilles, qui augmentent considérablement le pouvoir éclairant des lampes.

Le système aujourd'hui en usage est celui des *lentilles à échelons*. Les grosses lentilles sont difficiles à construire et fort coûteuses ; en outre leur épaisseur leur fait perdre une partie de leur diaphanéité. Aussi, au lieu d'une seule grosse lentille, on en emploie plusieurs de moindre dimension et remplissant le même office.

Figurez-vous donc une lentille plan convexe, autour de laquelle sont disposés des segments annulaires en verre ; chacun d'eux est également plan convexe ; les faces bombées sont naturellement à l'extérieur, et la courbure est disposée de telle sorte que les foyers des divers segments se forment en un même point. De cette façon, les rayons provenant de la source lumineuse intérieure ne se perdent pas et convergent.

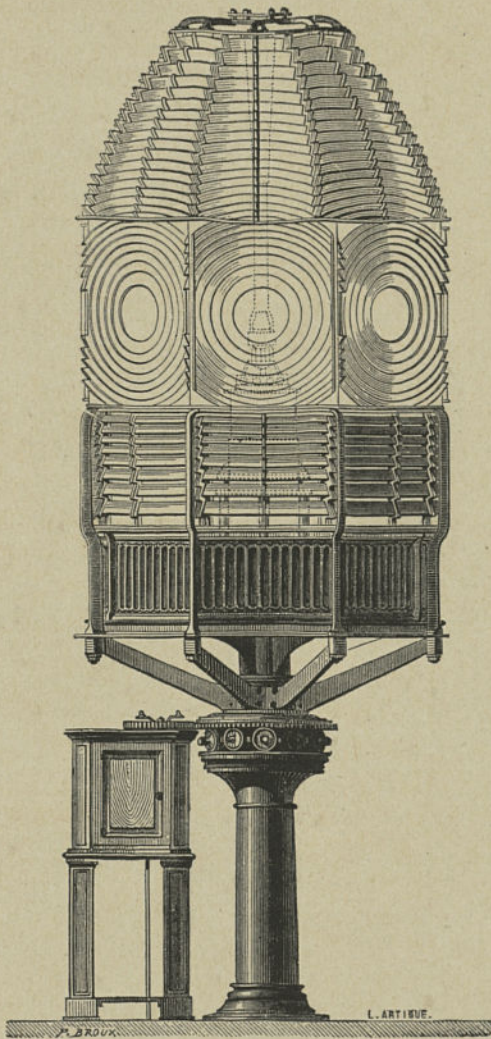
On dispose plusieurs séries de ces lentilles à échelons tout autour du foyer lumineux, de manière à former une sorte de tambour de verre.

Depuis que l'on applique aux phares la lumière électrique, leur pouvoir éclairant ne laisse plus rien à désirer.

On distingue les phares à feux fixes, qui éclairent constamment tous les points de l'horizon, et les phares à éclipse ou à feux tournants, qui jettent leurs lueurs successivement et à intervalles périodiques sur divers points : la lanterne est alors mobile et tourne sur elle-même.

Tels sont les principaux instruments connus en optique ; ne voulant pas m'éterniser sur ce point, je ne citerai que pour mémoire à mes lec-





Appareil d'éclairage d'un phare de premier ordre, produisant un feu à éclipses.

teurs les appareils photographiques, qui se composent d'une chambre noire munie d'une ouver-

---

ture pour laisser entrer les rayons lumineux à travers une lentille ; puis, le stéréoscope, la lanterne magique, qui ont fait nos délices dans notre enfance. Signalons encore, sans nous y arrêter, les nombreux instruments si utiles au chirurgien et au médecin, pour examiner l'état intérieur des organes, tels que l'ophtalmoscope, le laryngoscope, qui permettent de pénétrer dans la vie intime de l'œil, du larynx, etc.

Maintenant que nous avons passé en revue très rapidement les merveilles de l'optique, il nous reste à parler des verres employés à la fabrication des lentilles et de la façon dont on procède dans l'industrie pour les préparer. Ces explications formeront l'objet du chapitre suivant.

---



## CHAPITRE X

### **Le Flint-Glass et le Crown-Glass.**

Qualités des verres d'optique. — Histoire de Guinaud. — Fabrication des verres d'optique. — La balle et le bassin. — Les grosses lentilles.

Le meilleur verre employé en optique est une sorte de cristal, très riche en minium, appelé *flint-glass*. Il renferme en moyenne 105 parties environ d'oxyde de plomb contre 100 de silice, et du carbonate de potasse. On se sert aussi d'un verre appelé *crown-glass*, dans lequel entrent du sable, du carbonate de potasse, du carbonate de soude, de l'acide arsénieux, de la craie, etc.

Le lecteur comprendra sans peine l'importance qu'il y a à ce que ces verres soient d'une transparence et d'une netteté irréprochables; les plus légers défauts pourraient changer la marche des rayons lumineux et produire des effets fort différents de ceux que l'on attend.

Nous sommes habitués aujourd'hui à nous servir de beaux verres d'optique bien limpides, exempts de toute espèce de bulles ou de stries: il s'en faut qu'il en ait toujours été ainsi. Jusque dans ce siècle, il était impossible d'obtenir du *crown-glass* sans défaut. Pendant longtemps, les savants ont sué sang et eau pour résoudre ce problème; au siècle dernier, l'Académie des sciences, pour activer l'esprit d'initiative des chimistes, a

proposé des prix à ceux qui trouveraient le moyen de fabriquer des verres d'optique offrant toute la lucidité désirable : peine perdue ! Et, comme presque toujours, le secret fut découvert par un simple ouvrier, que ses travaux antérieurs n'avaient nullement préparé à s'occuper d'une pareille question.

Il se nommait Guinaud, et était né aux Brenets près de Neufchâtel, en Suisse. Pour faire connaître son histoire à nos lecteurs, nous céderons ici la parole à M. Figuier :

« D'abord apprenti menuisier, Guinaud s'occupait à fabriquer des boîtes pour les horloges. Un certain Droz, constructeur d'automates, possédait un beau télescope, acheté en Angleterre, et pourvu, cela va sans dire, de verres achromatiques. Le jeune Guinaud s'échauffa l'imagination à l'idée de construire un instrument semblable, d'imiter ces verres de *flint-glass*, qui faisaient le principal mérite des télescopes de Dollond. Les premières notions de la verrerie lui manquaient, mais il eut vite fait de s'assimiler cet art, et, par l'emploi de judicieuses proportions dans la composition du mélange, grâce à des observations qui lui révélèrent le secret ou plutôt le tour de main qui permet de rendre homogène le cristal de la même fonte dans le creuset, Guinaud parvint à fabriquer un *flint-glass* qui donnait des lentilles d'une pureté irréprochable. Il obtenait des disques de *flint-glass* et de *crown* exempts de stries, parfaitement homogènes, et qui avaient jusqu'à un pied de diamètre. Il parvint même à en obtenir un de dix-huit pouces ; mais ce chef-d'œuvre fut



anéanti dans un incendie qui éclata dans sa modeste maison.

« Il y avait alors en Bavière un opticien célèbre. C'était Fraunhofer, dont le nom sera immortel, grâce à sa découverte des raies du spectre solaire. Fraunhofer qui dirigeait à Munich la plus importante fabrique d'instruments d'optique qui existât dans toute l'Europe, entendit parler de la découverte de Guinaud et n'eut pas de repos qu'il n'eût attiré auprès de lui le fabricant suisse. En 1805, Guinaud arrivait à Munich et devenait l'associé de Fraunhofer, spécialement chargé de fabriquer le *flint-glass* nécessaire à la construction des instruments d'optique de l'établissement bavarois.

« Guinaud passa dix années à Munich. Au bout de ce temps, il voulut retourner en Suisse. Déjà vieux (il avait 70 ans), il voulait mourir dans son canton natal. On le laissa partir en lui accordant une pension viagère, à la condition toutefois qu'il ne se livrerait pas à la fabrication du *flint-glass* et ne révélerait à personne le secret d'atelier qui était la base de son art.

« Mais on ne rompt pas facilement avec les habitudes de toute sa vie ; on ne remonte, à aucun âge, la pente de ses goûts naturels. Guinaud, retiré aux Brenets, ne put supporter le poids de l'oisiveté. Il rompit le contrat qui l'attachait au gouvernement de Munich, et abandonnant la pension qu'il en recevait, il se remit à fondre du *flint-glass*. Il fabriqua des lunettes astronomiques d'une rare perfection, que les savants se disputaient.

« Dans les derniers temps de sa vie, Guinaud était entré en relation avec la *Société royale de Londres*, à laquelle il avait adressé un objectif de *flint-glass* de six pouces, qui avait excité une grande admiration, et amené un rapport enthousiaste du physicien Pearson. Ainsi, en Angleterre, la patrie du cristal, un disque de *flint* d'un demi-pied faisait naître une admiration générale. On peut juger par là de la difficulté que devait offrir cette fabrication.

« *La Société royale de Londres* était en pourparlers avec Guinaud pour l'achat de son procédé, et le gouvernement français s'était mis, de son côté, en rapport avec lui dans le même but, lorsque ce digne inventeur, alors âgé de quatre-vingts ans, mourut à Neufchâtel. On craignait qu'il n'eût emporté avec lui le secret de son industrie. Heureusement ses deux fils et sa femme, devant lesquels il avait toujours opéré, connaissaient son procédé et ne demandaient pas mieux que d'en tirer parti. »

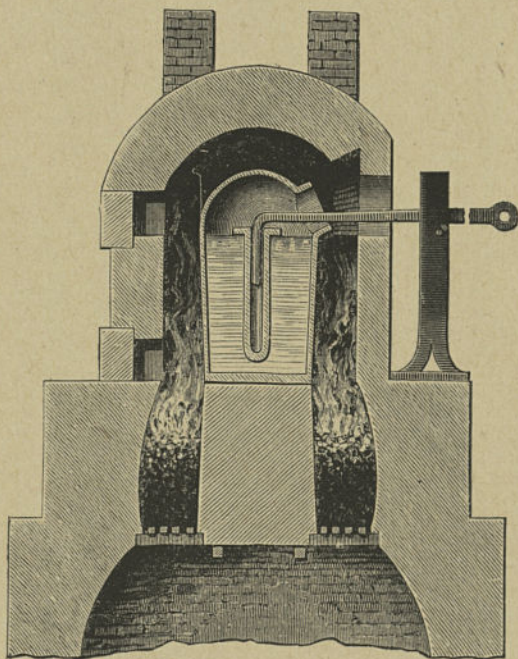
M. Figuiier ajoute que celui qui bénéficia du secret de Guinaud fut M. Bontemps, verrier de Choisy-le-roi, qui acheta le procédé, en 1827.

La fabrication du verre d'optique, il est facile de le comprendre, est donc fort minutieuse, et diffère un peu des procédés déjà connus. Le mélange des matières s'effectue dans des creusets chauffés à l'avance ; on les enfourne par quantités de 20 à 40 kilogrammes environ. Puis, quand un creuset est plein, on *brasse* le verre ; autrement dit, on introduit dans le mélange un cylindre en argile réfractaire, chauffé à blanc, que l'on agite,



au moyen d'une barre de fer, plongeant d'un côté dans ce même cylindre et reposant de l'autre côté sur un support. On recommence ainsi toutes les heures, six fois de suite.

Après quoi, on laisse un peu refroidir le creu-



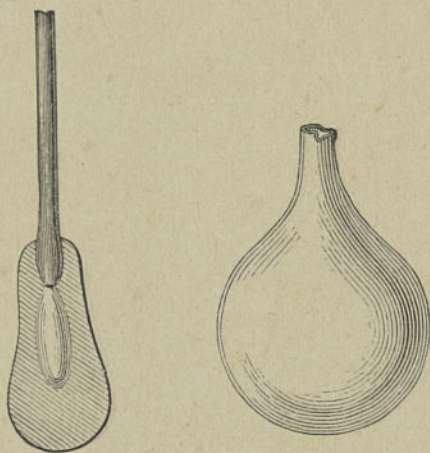
Four à verre d'optique.

set, pour permettre aux bulles qui n'ont pas encore été dégagées de monter à la surface ; puis, on recommence à chauffer de plus belle, cinq heures durant. Ensuite, nouveau brassage, pendant deux heures de suite !

C'est fini ; il ne reste plus qu'à laisser refroidir le four ; il n'y en a pas pour moins de huit jours.

Passé ce temps, on sort le creuset, on le détache de son contenu, qui s'est naturellement durci par le refroidissement. Le verre est alors scié en tranches, que l'on débite de façon à avoir des morceaux d'une limpidité absolue ; les parties qui ont des défauts sont rejetées.

Voilà donc le verre fabriqué. Il s'agit mainte-



Fabrication du verre d'optique.

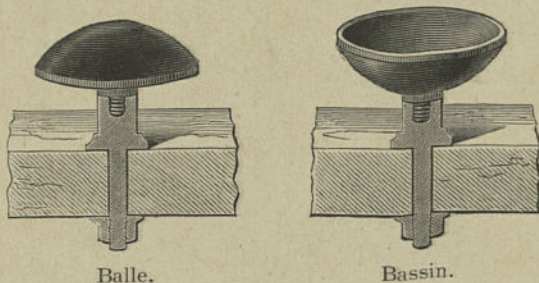
nant de donner à ces lames les formes voulues, à les faire bomber ou à les creuser, pour les transformer en lentilles concaves ou convexes. Le procédé employé est le même que celui que nous verrons plus tard quand nous étudierons la taille du verre ; les instruments seuls diffèrent. La taille des lentilles d'optique s'opère au moyen d'outils absolument spéciaux.

L'ouvrier est devant une table ; de sa main gauche, il actionne une manivelle, dont l'axe, traversant la table, fait tourner une roue horizon-



tale placée en dessous. Une courroie transmet un mouvement de rotation très-rapide à une autre roue plus petite, dont l'axe traverse également la table : à cet axe l'ouvrier adapte l'outil qui doit lui servir pour user son verre.

Ces outils sont des calottes sphériques, en cuivre ou en plomb, munies à leur centre d'un support que l'on visse à l'axe de la petite roue. Ces calottes peuvent être tournées dans un sens ou dans l'autre ; autrement dit, les outils peuvent

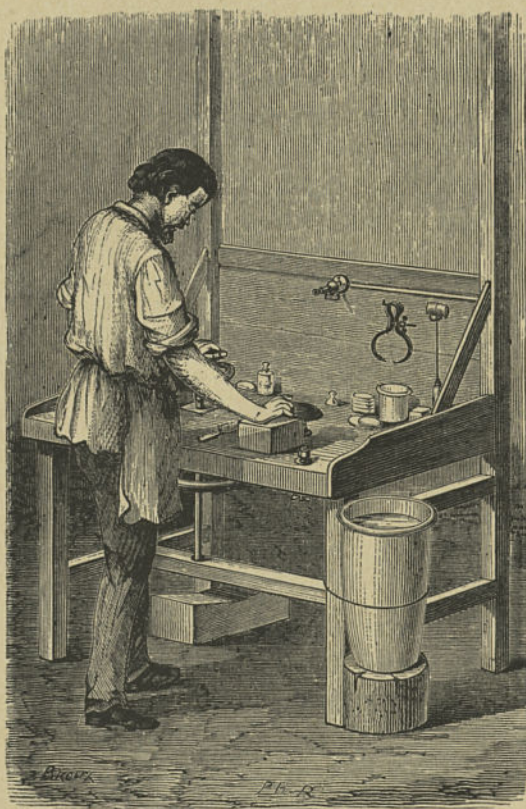


avoir la forme de champignons ou de cuvettes. Les premiers servent à faire les verres concaves : on les appelle *balles* ; les autres, les verres convexes ; on leur a donné le nom de *bassins*.

Pour tailler un verre, on l'use au moyen de grés et d'émeris, en le présentant successivement à divers bassins ou balles, offrant des courbures différentes, et auxquels on a imprimé un rapide mouvement de rotation.

Les explications qui précèdent ne s'appliquent qu'aux verres d'optique de faible dimension, aux lentilles destinées aux instruments de laboratoire, tels que les microscopes, aux lunettes de toute

espèce qui n'exigent pas de gros objectifs. Mais on construit aujourd'hui des disques de crown-glass dont les proportions n'ont aucun rapport



Etabli de l'ouvrier usant les verres de lunettes

avec ceux que nous venons de décrire ; les objectifs des télescopes, les miroirs concaves servant de réflecteurs dans les phares, les hublots pour la marine doivent posséder des dimensions énormes ; et, dans notre grande manufacture de Saint-



---

Gobain particulièrement, on fabrique, pour ces usages, des disques de verre d'optique variant entre cinquante centimètres et un mètre de diamètre ! Il en est même de plus gros encore !

On comprend quels soins, quelles difficultés doit exiger la préparation de pareilles lentilles, de pareils miroirs ! On commence par établir de gros blocs de verre que l'on casse d'abord au marteau, puis que l'on scie, que l'on use petit à petit au moyen d'engins puissants. Les opérations diverses que l'on fait subir au verre sont multiples : il s'agit d'abord d'avoir un disque d'une transparence, d'une pureté irréprochable, puis de lui donner la courbure voulue. Un tel travail demande parfois des mois entiers.

---

## CHAPITRE XI

### Les Glaces.

Les glaces et le progrès. — Les glaces aux grandes expositions du siècle. — Description de la fabrication des glaces à Saint-Gobain. Le coulage. — Les carcaises. — Le défournement. — Le jugement des glaces. — Les défauts. — Le dégrossissage, le doucissage et le polissage. — Les miroirs de verre dans l'antiquité. — L'étamage moderne. — L'argenture des glaces. — Le platinage des glaces.

S'il est une branche de l'industrie ayant subi des transformations dans le cours des siècles, c'est bien la fabrication des glaces. Nous avons vu que les premiers miroirs étaient en métal. Un jour vint où l'on sut faire des glaces de verre; mais pendant longtemps on ne connut d'autre procédé que celui du *soufflage*; puis, ainsi que nous l'avons observé dans un chapitre précédent, un Français, Lucas de Nehou, trouva la méthode appelée *coulage*, qui donne des produits beaucoup plus beaux et plus appréciés. Depuis cette époque, l'outillage de l'industrie glacière s'est bien perfectionné: on a réussi à fabriquer des glaces de dimension de plus en plus grande et leur prix, bien que fort élevé, a considérablement diminué.

En dehors des miroirs étamés, on fait aussi de nos jours des glaces sans tain qui remplacent avantageusement les vitres. Les fenêtres des grands appartements en sont munies; puis, peu à



peu, dans les villes importantes, les échoppes à petits carreaux de nos aïeux disparaissent pour faire place à ces magasins brillants, où les objets en vente s'étalent derrière d'immenses glaces. C'est plus beau que jadis; les frais d'installation et d'entretien sont aussi plus considérables. Ces grandes glaces ne sont pas moins fragiles que les vitres vulgaires, ni moins à l'abri des accidents ou des pierres que peut y lancer le dernier des malotrus.

Saint-Gobain est resté notre principal centre de fabrication; après, viennent les manufactures de Chauny, Cirey, Montluçon, Aniche, Jeumont, Recquignies.

Si l'on veut avoir une idée du progrès réalisé dans l'industrie qui nous occupe, il suffit de comparer entre elles les glaces qui ont paru dans les diverses expositions universelles françaises de notre siècle. Dans la première de toutes, en 1806, on pouvait voir une glace de la Compagnie de Saint-Gobain qui mesurait 4<sup>m</sup>,25 de superficie, soit 2<sup>m</sup>,50 de long sur 1<sup>m</sup>,70 de large. C'est déjà un beau morceau de verre, qui pourrait bien faire dans un salon. Pour l'époque, c'était un travail merveilleux: pour nos grandes manufactures, ce ne serait aujourd'hui qu'un jeu d'enfant. Passons par-dessus les expositions des règnes de Louis-Philippe et de Napoléon III, et arrivons à l'époque contemporaine. En 1878, Saint-Gobain pouvait faire admirer une glace de 6<sup>m</sup>,45 de hauteur sur 4<sup>m</sup>,11 de large! Et en 1889, onze ans seulement après, notre grande manufacture avait encore franchi un nouveau pas, un pas de géant:

la glace qu'elle exposait aux visiteurs n'avait pas moins de 8<sup>m</sup>,10 de haut sur une largeur de 4<sup>m</sup>,14 ! Qui sait ce que nous réserve encore l'année 1900 !

Les progrès dans l'outillage ont amené forcément une production de glaces plus considérable, et par une loi économique facile à saisir, un abaissement constant des prix de vente dans le cours de ce siècle, et particulièrement dans ces trente dernières années. Qu'on en juge par cet exemple : en 1873, une glace de 10 mètres carrés de superficie ne coûtait pas moins de 1,200 francs. En 1889, elle se vendait 467 francs !

Faire grand, produire beaucoup, c'est quelque chose : exécuter des articles de belle qualité c'est encore mieux ! Ce dernier genre de progrès n'est pas toujours réalisé dans l'industrie du xix<sup>e</sup> siècle ; d'ordinaire, on sacrifie trop aujourd'hui la perfection à la quantité. D'aucuns aiment à dire que nous vivons sous le règne de la *camelote*. On ne peut cependant émettre ce jugement sévère, quand il s'agit de la fabrication des glaces.

Mieux que jadis, on sait aujourd'hui procéder à un affinage sérieux des matières premières, les débarrasser de toutes les impuretés qui peuvent s'y trouver mélangées. Une parcelle fort minime de substance étrangère peut donner au verre une coloration de nature à nuire à sa beauté. A Saint-Gobain, on fait venir le sable de la forêt de Fontainebleau ; on a soin de le bien choisir, et même de le laver sur place.

Mieux que nos pères aussi, nous savons apporter à la préparation du verre à glace tous les soins, toutes les précautions qu'elle exige. Il importe que



l'on entretienne dans les fours une chaleur constante, pour éviter les défauts qui naissent si aisément dans la substance du verre, et que l'on appelle, en terme de métier, nœuds, larmes, bulles ou stries. Ces défauts déprécient considérablement le verre : dans les miroirs, ils font dévier les rayons lumineux et déforment les images qu'ils réfléchissent. On est arrivé, dans nos manufactures, à fabriquer des produits approchant, sur ce point, aussi près que possible de la perfection.

Pour donner à mes lecteurs une idée aussi nette que possible de la fabrication des glaces, je ne crois pas pouvoir mieux faire que de les conduire, par la pensée, visiter notre grande manufacture nationale de Saint-Gobain.

Qu'ils se représentent donc une salle immense, ne mesurant pas moins de 70 mètres de long sur 25 de large ; au milieu, et disposés dans le sens de la longueur, se trouvent trois fours en terre réfractaire, l'un en activité, l'autre en construction, le troisième neuf, tout prêt à être chauffé pour remplacer le premier quand il sera hors de service. Et ce temps n'est jamais bien long : la chaleur à laquelle est soumis un four à glaces ne lui permet pas de résister au-delà de sept à huit mois.

De chaque côté du vaste hall, sur les parois latérales, s'ouvrent vingt autres fours bas et cintrés, dix à droite, dix à gauche. Ce sont les *carcasses* ou fours à recuire.

Le plancher de la salle est sillonné de rails, sur lesquels roulent des wagonnets, qui apportent les matières destinées à être fondues.

Les creusets, comme les fours, sont en terre réfractaire. Les uns et les autres, il va sans dire, sont construits et fabriqués dans l'établissement. Leur préparation s'effectue avec le plus grand soin : les terres sont apportées de Montereau, de la Champagne, et des environs de Namur. On y ajoute encore les débris pulvérisés des creusets et des fours hors d'usage. On forme avec le tout une pâte, que l'on pétrit longuement avec les pieds, afin de la rendre bien homogène.

La préparation des glaces constitue une opération des plus minutieuses, qui exige de très grands soins. La fusion s'exécute en deux phases, auxquelles correspondent deux sortes différentes de creusets.

Il s'agit d'abord d'affiner les matières premières, autrement dit, de les rendre bien homogènes : on commence donc par les mettre dans des creusets appelés *pots*, où on les soumet à une chaleur très intense, pour les maintenir à l'état liquide ; comme la substance en fusion tend à se réduire par l'affinage, il faut s'y prendre à plusieurs fois pour emplir les pots. Chaque affinage ne dure pas moins de plusieurs heures.

En deuxième lieu, la pâte doit prendre une consistance plus grande, pour être soumise à la coulée. On la change alors de creusets, et, des *pots*, on la transvase dans les *cuvettes*. Ces dernières sont de forme rectangulaire. Elles présentent, sur leur surface extérieure, parallèlement à leur base, une rainure appelée ceinture, dont mes lecteurs comprendront bientôt l'utilité.



Mais comment effectuer ce changement de creusets ? On se sert d'instruments en cuivre, assez semblables à de grandes cuillers, au moyen desquels on puise le liquide bouillant dans les pots pour en remplir les cuvettes. Que de précautions ne faut-il pas prendre pour empêcher que le cuivre ne vienne à se fondre, sous l'action de la chaleur ! Il ne faut pas plonger l'instrument encore chaud dans le mélange ; à chaque fois, il est indispensable de le faire refroidir.

Et les cuvettes, avec quel soin on doit les nettoyer, pour qu'il ne se mélange pas aux matières premières la moindre substance, capable de nuire à la beauté de la glace ! Ce qui est à craindre surtout, c'est qu'il n'y soit resté, attaché aux parois intérieures, du verre provenant des fusions précédentes.

Lorsque la pâte a passé des pots dans les cuvettes, il n'y a plus qu'à la laisser tranquille, et à attendre patiemment que le feu ait accompli son œuvre. On ferme alors le four pendant seize heures de suite.

Les seize heures sont écoulées, on va pouvoir procéder au coulage. Mais auparavant, il faut savoir si tout s'est bien passé pendant la fermeture du four. La matière a-t-elle toutes les qualités de consistance, d'homogénéité voulue pour pouvoir être transformée en glace ? Pour s'en rendre compte, on cueille au bout d'une canne une petite quantité de verre fondu, et on l'examine ; s'il est nécessaire, on laissera encore un certain temps la substance vitreuse exposée à la chaleur du four.

Enfin, le verre est apte à être coulé. Vite à la

besogne! Une pince à chariot, c'est-à-dire une sorte de fourche adaptée à deux roues roulant sur rails, vient saisir de ses bras de fer et enlever du four la cuvette bouillonnante, par la rainure ou ceinture dont nous avons parlé plus haut. Grâce à une manœuvre habile, la cuvette est ensuite saisie par une grue qui l'élève dans les airs et vient la placer au-dessus de l'une des extrémités de la table à couler. Ces mouvements s'exécutent mécaniquement, il va sans dire.

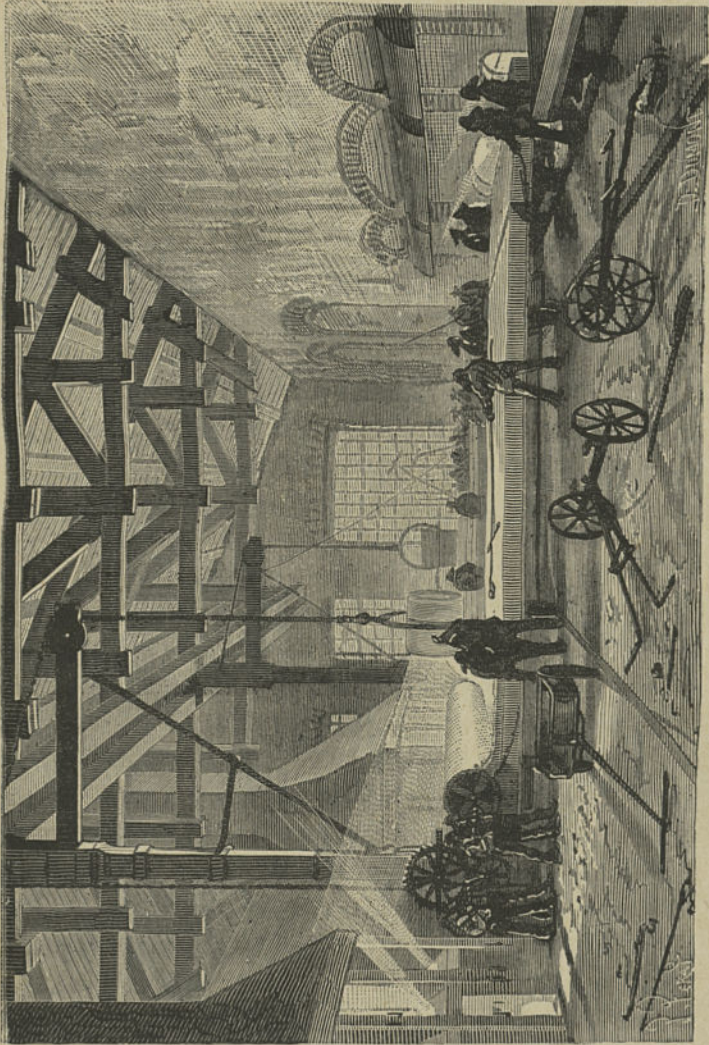
Les tables à couler ont toujours une étendue très considérable. Jadis, on les faisait en bronze; à Saint-Gobain, il en est une qui n'a pas coûté moins de 100,000 francs! Aujourd'hui, on a trouvé plus économique de remplacer le bronze par la fonte, qui d'ailleurs se détériore moins facilement.

Sur la table sont disposées des réglettes mobiles, qui doivent déterminer les dimensions de la glace. A l'une des extrémités, on trouve un gros rouleau, ou cylindre, en fonte comme la table, qu'une manivelle permet de faire rouler tout le long de la surface. Nous allons, dans un instant, voir quelle est son utilité.

Avant d'opérer la coulée, on commence par amener la table tout près de l'une des *carcaises*, ou fours à recuire, placées tout autour de la salle.

Pendant que la grue fait mouvoir la cuvette dans l'espace compris entre le four et la carcaise, vite, des ouvriers se hâtent d'essuyer la table avec un linge, pour être bien sûrs qu'il n'y reste aucune poussière.





Opération du coulage d'une glace.





Puis, le signal est donné, moment solennel ! la cuvette, amenée au-dessus de la table, reçoit un mouvement oscillatoire ; alors, sur la surface métallique on voit s'étendre une belle liqueur, couleur d'opale, que le rouleau, mù par la manivelle, étale aussitôt, de façon à former une nappe.

Le cylindre, parvenu à l'autre extrémité de la table, est reçu par un chariot, et disparaît. Pendant ce temps, on apporte une sorte de rallonge, que l'on dispose entre la table et l'ouverture de la carcaise ; on casse les bavures qui ont pu se produire en dehors des réglettes ; puis, au moyen d'une sorte de grand râteau en fer, on pousse la glace dans le four à recuire. En même temps, la grue vient enlever le creuset encore rouge, et la pince à chariot le replace dans le four. L'opération complète ne dure pas cinq minutes.

Une fois que les glaces sont dans la carcaise, on en ferme hermétiquement l'ouverture avec des plaques de tôle, et l'on bouche les interstices avec de la terre glaise.

« Ce qu'il est impossible de rendre, ni par le dessin, ni par la parole, dit M. Turgan, c'est la magie de la coulée. Cette halle gigantesque et sombre, ce creuset étincelant suspendu dans la demi-obscurité, cette large nappe rouge qui s'aplanit docilement, en laissant tomber quelques baves opalines et opaques tant qu'elles sont rouges, et qui se terminent par des stalactites translucides à mesure qu'elles se refroidissent ; ces hommes silencieux obéissant avec un ensemble calme et rapide aux commandements sonores et

secs du chef d'équipe, ce maniement si sûr de la lave, cette hardiesse et cette prudence, tout étonne et charme : la glace est déjà rangée à sa place au fond d'une carcaise qu'on est encore tout ému et tout interdit.

« Ce n'est qu'après une suite de défournements, de coulées et de mises en carcaises qu'on peut se rendre un compte exact de l'opération.

« Autrefois les ouvriers qui faisaient la coulée avaient un costume spécial composé d'un grand chapeau de feutre, acheté en général aux gendarmes de La Fère, et pittoresquement rabattu ; d'une grande chemise de toile blanche, d'une culotte de toile bleue et de longues guêtres blanches qui leur couvraient le dessus du pied. Ils avaient de plus recours à une armature de serge qui leur couvrait le visage. Aujourd'hui le costume existe encore, mais on le laisse dans l'armoire pour les jours de coulée d'apparat. Les jours ordinaires, les hommes de l'équipe sont en simple bourgeron et se meuvent au milieu de ces fournaies avec une aisance et un courage qui ne le cèdent en rien aux bravoures militaires les plus célèbres. On sent qu'au besoin ils seraient les dignes successeurs de ces braves ouvriers de Saint-Gobain qui, le 26 février 1814, descendirent à Chauny faire le coup de fusil contre les envahisseurs du sol national, ce qui par parenthèse attira à la manufacture une contribution de guerre de 28,000 francs. »

Vingt heures durant, les glaces sont maintenues dans leur prison surchauffée. Mais que de précautions pour les en délivrer ! Le libre



passage brusque de la carcaise infernale à l'air les ferait éclater en mille pièces! Il va falloir les refroidir, sans doute, mais lentement, avec méthode, pour conserver aux molécules leur cohésion. On obtient cet abaissement progressif de température en enlevant successivement, les unes après les autres, les plaques de tôle qui ont servi à fermer le four à recuire.

Le moment est venu où les prisonnières pourront voir la lumière du jour sans risquer de recevoir le coup de mort. Une table va les accueillir, table à ressort, qui s'affaisse à volonté en un plan incliné. Après avoir équarri la glace au moyen d'un diamant, on fait jouer la bascule, et la plaque de verre va tout doucement glisser sur un chariot monté sur rails, qui l'emportera dans une autre salle.

Ce nouvel atelier est pour la glace un prétoire, une chambre d'audience : c'est là qu'elle va passer en jugement. Oh! si elle pouvait penser, elle frémirait dans l'attente du sort qui lui est réservé. Un juge sévère va l'examiner de fond en comble, scruter ses moindres détails, chercher si elle ne présente pas sur sa surface quelque défaut apparent qui pourrait la déprécier. Si elle est manquée, elle sera impitoyablement brisée, renvoyée au four pour être fondue à nouveau et servir à une nouvelle fournée.

Hélas! les défauts ne sont pas rares. Les ouvriers ont beau être habiles, soigneux, ils ne peuvent tout prévoir. Qu'une partie de la matière vitreuse n'ait pas subi un complet affinage; qu'une poussière, qu'une substance organique soit

tombée dans le verre en fusion, au moment de la coulée; qu'une portion du creuset se soit détachée pendant que le mélange était soumis à la chaleur du four, il n'en faut pas davantage pour déterminer sur une glace ce qu'on appelle, en termes de métier, bouillons, crachats, stries ou larmes.

Il paraît qu'une tache sur la peau humaine a le privilège d'en faire ressortir la blancheur : les coquettes désirent avoir des grains de beauté ; si la nature ne leur en a pas ménagé, elles s'en fabriquent artificiellement. Mais le grain de beauté n'est pas admis dans la société des glaces : un point, une tache sur la surface transparente déplaît, fait baisser la valeur du produit ; c'est un grain de laideur.

Pour examiner les glaces, on les dresse en un plan vertical, au moyen de cordes venant s'enrouler autour de poulies placées au haut de la salle. Puis on les découpe en nombre plus ou moins grand de morceaux, en lames plus ou moins étendues, suivant les défauts que l'on y a constatés. Si la glace est immaculée, on la laisse tout entière.

Quel œil exercé il faut avoir pour être bon juge en pareille matière ! Si l'on vous montrait une glace, exempte de toute déféctuosité, au moment où elle vient de subir l'épreuve, vous seriez tenté de taxer celui qui l'a examinée d'ignorance, ou au moins d'indulgence excessive. Quoi ? diriez-vous ; c'est cette lame de verre, à peine transparente, couverte de vallées et de montagnes, à laquelle on a décerné le brevet de glace par-



faite ? Mais celles que l'on met au rebut, comment sont-elles alors ?

Patience, cher lecteur. Ces creux et ces bosses ne sont pas des défauts ; ils disparaîtront. La glace à cette heure n'est qu'ébauchée, mais elle s'aplanira et la lumière entrera à pleins rayons dans sa surface devenue plus transparente qu'une eau limpide. Ce travail sera l'objet du *dégrossissage* et du *doucissage*.

Avant de dégrossir la glace, on commence par l'étendre sur un banc de pierre, enduit de plâtre humide ; il faut bien qu'elle se tienne immobile pendant l'opération : le plâtre sert à la fixer, à la coller sur le banc.

Pour la faire adhérer à la pierre, on emploie un moyen assez original : sept ou huit forts gaillards montent sur la glace et se mettent à exécuter une danse pittoresque, en appuyant de toutes leurs forces leurs pieds chaussés de gros sabots. Il semble, à les voir, que le verre va éclater en mille pièces : il n'en est rien. La glace est tout aussi solide qu'auparavant ; mais elle tient fermement au banc de pierre, et l'opérateur va pouvoir procéder sans crainte au dégrossissage.

La *ferrasse* est le nom de l'appareil usité. Il est formé d'une sorte de châssis, recouvert, à sa surface inférieure, de bandes de fer, et que l'on promène sur la glace, au moyen d'un bras mù mécaniquement. Entre la ferrasse et le verre on a mis préalablement du grès humide. Le frottement use la glace et l'aplanit. Lorsque l'une des deux surfaces est dégrossie, on fait subir à l'autre la même opération.

Et ce n'est pas encore fini. On frotte ensuite la glace avec un appareil analogue à la ferrasse, mais dans lequel les bandes de fer ont été remplacées par de petites plaques de verre.

Puis on la frotte avec une autre glace de même dimension, en interposant entre les deux un émeri très fin : c'est ce que l'on appelle le *doucissage*.

La glace a ainsi perdu toutes ses aspérités ; elle est apte à être envoyée à l'atelier de *polissage* où elle acquerra cette transparence si appréciée. C'est encore une sorte d'appareil frotteur qui est mis en activité. Des *polissoirs*, recouverts d'étoffe, et enduits de colcotar ou peroxyde de fer, se meuvent automatiquement sur les glaces en formant des cercles ; quelques heures suffisent pour en transformer complètement l'aspect et leur donner une limpidité, une transparence toute cristalline.

Après cette dernière opération, les glaces sont de nouveau examinées, puis classées et emballées. Elles sont terminées et prêtes à être livrées au commerce.

Les unes sont destinées à être employées telles qu'elles sortent des ateliers ; elles serviront à fermer les devantures de brillants magasins ou les grandes baies des maisons élégantes. Les autres sont transformées en miroir ; elles doivent alors subir une opération nouvelle, l'*étamage*.

Le miroir est un objet, je ne dirai pas aussi ancien que le monde, mais dont l'origine doit certainement remonter très haut. La coquetterie féminine n'a pas pu s'accommoder pendant bien



~~~~~

longtemps du miroir primitif de Narcisse, qui consistait, comme chacun le sait, dans une simple nappe d'eau claire. La femme, naturellement empressée à plaire, a sans doute cherché de tout temps le moyen de se rendre compte elle-même de l'effet qu'elle pouvait produire sur ses semblables. D'ailleurs, les écrits des auteurs anciens, les découvertes faites par les savants et les archéologues, ne nous laissent aucun doute à cet égard. Non seulement chez les Grecs et les Romains, mais même chez les Egyptiens, on se servait de miroirs.

Quels étaient-ils ? Longtemps, on a cru que les anciens ne connaissaient que les miroirs en métal. Ceux des Hébreux, la Bible nous le dit expressément, étaient en airain. Pline nous cite ceux de Brindisium, faits de bronze. Néanmoins il paraît avéré aujourd'hui que l'antiquité n'est pas restée sans voir les miroirs de verre.

Que faut-il pour donner à une plaque de verre le pouvoir réflecteur ? Une chose bien simple : il suffit de placer par derrière une feuille de métal polie et brillante. Le problème n'était donc pas bien difficile à trouver, et il n'est pas étonnant que les anciens en aient découvert la solution.

D'autant plus qu'ils savaient fort bien manier les métaux : dans leur orfèvrerie, ils employaient fréquemment des feuilles d'or, d'argent, de cuivre, d'étain, etc. Ils ont donc pu de bonne heure s'apercevoir que ces feuilles mises derrière une plaque de verre, réfléchissaient les objets placés en face.

On a retrouvé des fragments de miroirs de verre

paraissant remonter aux premiers siècles de notre ère ; l'étain, l'or même semblent avoir servi à leur fabrication ; mais la substance la plus généralement employée était le plomb fondu, qui a, sur les autres substances, l'avantage de s'étaler régulièrement sur les plaques de verre et de donner une meilleure surface réfléchissante.

Les rares miroirs de verre fabriqués au moyen âge furent en plomb, et pendant des siècles, aucune découverte nouvelle ne vint en changer la composition. Au xv<sup>e</sup> siècle, on eut l'heureuse idée de remplacer le plomb fondu par le mercure, dont la blancheur et l'éclat réfléchissent beaucoup mieux la lumière, et qui reproduit les objets sans les colorer ni les modifier. Mais le mercure présente l'inconvénient d'être essentiellement mobile. Répandez-en un peu sur une table : vous le verrez prendre la forme de petites boules, qui se mettront à rouler et que vous aurez toutes les peines du monde à rattraper. Comment donc employer utilement une telle substance, la forcer à rester sur le verre ? On a résolu le problème en l'emprisonnant entre le verre et une feuille d'étain placée par derrière.

Voici le procédé usité dans l'industrie pour étamer une glace. On étend la feuille d'étain sur une grande table de pierre, placée horizontalement, mais susceptible de pouvoir être inclinée à volonté dans tous les sens, grâce à un pas de vis situé en dessous. Tout autour de la table est ménagée une rigole, destinée à recevoir le superflu de métal liquide que l'étain doit recevoir.



On commence par verser sur l'étain une certaine quantité de mercure, pour le purifier de toute matière étrangère, et on l'étale avec de petites brosses de flanelle. On recommence encore une fois l'opération, mais en ayant soin de laisser sur l'étain une couche de métal liquide de quelques centimètres. Ensuite, on apporte la glace, après l'avoir auparavant bien essuyée; on la glisse sur la table, en poussant en avant la plus grande partie du mercure, qui s'écoule dans les rigoles. Quand elle est bien placée, on la recouvre d'un drap et l'on charge le tout avec de gros poids.

Au bout de vingt-quatre heures environ, l'adhérence est complète; on détache la glace, on la met sur un pupitre incliné et mobile, ce qui permet de la soulever et de lui faire prendre peu à peu la position perpendiculaire. L'excédent de mercure qui peut être resté s'écoule dans une rigole.

La découverte de l'étamage marque un progrès considérable dans l'histoire des glaces; malheureusement, ce n'est pas impunément que l'on manie le poison essentiellement dangereux qu'est le mercure, et la santé des ouvriers étameurs a beaucoup à souffrir de son emploi. On a trouvé, dans ces dernières années, de nouveaux procédés qui ne donnent peut-être pas des résultats aussi satisfaisants que l'étamage, mais qui, au point de vue de l'hygiène et de l'humanité, lui sont infiniment préférables. Le plus employé est l'argenture des glaces. Voici en quoi il consiste :

On commence par placer sur une grande table

la plaque de verre, après l'avoir préalablement essuyée avec le plus grand soin ; puis on y verse du tartrate d'argent ammoniacal, autrement dit,



Argenture d'une glace par le procédé Drayton.

une dissolution d'azotate d'argent et d'ammoniaque, additionnée d'acide tartrique.

Il faut reconnaître que le pouvoir réflecteur de l'argent est inférieur à celui du mercure : les objets réfléchis présentent en général une teinte un peu jaune.

Cet étamage est plus solide que le premier, et



cependant la couche d'argent employée est très mince. On peut même augmenter encore l'adhérence du métal au verre en l'amalgamant avec un autre corps, ordinairement une solution de cyanure double de potassium et de mercure. Pour cela, une fois la glace argentée, on verse le liquide par-dessus, et on lave ensuite à l'eau distillée.

On a essayé aussi, pour étamer les glaces, d'employer le platine. Le procédé consiste à étaler sur le verre, au moyen d'un pinceau, un liquide composé de chlorure de platine et d'essence de lavande. Après dessiccation, on porte la glace dans un moufle chauffé au rouge.

Le platinage est d'une grande solidité; mais sa couleur est sombre, et les objets réfléchis s'en ressentent. Il offre en même temps un grave inconvénient dans la pratique : c'est l'obligation où l'on est de chauffer les glaces au rouge. Dans le commerce, on a dû l'abandonner. On en a fait cependant une heureuse application dans la fabrication des réflecteurs pour foyers électriques.

---

## CHAPITRE XII

### **Le Verre soluble.**

L'incendie de l'Opéra-Comique. — Le Bazar de la Charité. — L'imprévoyance humaine. — Conditions nécessaires pour déterminer une flamme. — Le verre du docteur Fusch. — Sa composition et son emploi. — Son inconvénient. — Autres applications du verre soluble. — Travaux de Kulhmann.

Il y a environ dix ou douze ans, par un beau soir, une nouvelle terrifiante se répandait dans la capitale : l'Opéra-Comique était en flammes ! On connaît avec quelle rapidité tout se sait à Paris ; le moindre bruit, comme une trainée de poudre, s'étend de Montmartre à Montrouge, du quartier Marbeuf au faubourg Saint-Antoine, en un clin d'œil. D'ailleurs les flammes éclairaient tout le ciel, signe incontestable d'une catastrophe terrible. En un temps très court la population se porta sur le lieu du sinistre : plus de doute ; le feu avait pris pendant une représentation, et avait déterminé une véritable hécatombe humaine : deux à trois cents personnes (on n'en saura jamais le nombre) avaient succombé à une mort horrible, les unes brûlées vives, la plus grande partie, sans doute, asphyxiées par l'épaisse fumée qui avait dans l'espace de quelques instants saturé l'atmosphère de la salle. On ramassa des cadavres calcinés, des débris informes ; beaucoup de malheureux périrent sans qu'on pût reconnaître leur



corps ! Les journaux de l'époque publièrent à ce sujet des détails pleins d'horreur.

Qu'était-il donc arrivé ? Un bec de gaz avait suffi pour mettre le feu à un décor : par malheur, le rideau de fer ne fonctionnait pas ! Le foyer avait trouvé un aliment merveilleux dans les vernis qui enduisaient les décors et les toiles peintes ; et en quelques minutes le séjour du plaisir et de l'art était devenu un effroyable charnier.

Beaucoup d'encre coula à cette époque dans les journaux et ailleurs ; beaucoup de paroles fort judicieuses furent prononcées. Chacun donna son avis sur les mesures à prendre pour éviter semblables catastrophes. On noircit du papier au Ministère des Beaux-Arts, on fit de belles circulaires rappelant les directeurs de théâtres à l'observation des règlements en vigueur. On exigea, pour les salles de spectacle, des couloirs plus larges, des issues nombreuses, des portes s'ouvrant avec facilité. Rien de mieux que tout cela ; hélas ! ce n'était pas suffisant ! L'imprévoyance humaine est toujours là ; et, quelles que soient les précautions prises, il n'est pas possible qu'un jour ou l'autre, la vigilance, même chez les mieux intentionnés, ne soit pas mise en défaut. Huit jours avant l'accident, un ministre n'avait-il pas déclaré, du haut de la tribune parlementaire, que tous les théâtres étaient destinés à brûler, en moyenne, tous les vingt ans ?

Et puis, il n'y a pas que les théâtres. Il existe aussi une foule de salles, plus ou moins bien construites, où l'on fait des conférences, où l'on donne

chaque jour des fêtes, des concerts, et où la police a difficilement accès. J'ai vu parfois plusieurs centaines de personnes réunies dans des enceintes ne communiquant avec l'extérieur que par une seule porte étroite ; en cas d'incendie, bien peu auraient réussi à se sauver. Tout le monde a encore présente à l'esprit l'affreuse catastrophe du Bazar de la Charité, où tant de jeunes existences furent fauchées, à la suite d'une maladresse commise par un préposé au cinématographe.

Non, ce n'est pas assez de ménager des issues qui permettent au public de s'enfuir aisément en cas de sinistre. D'ailleurs, il faut toujours compter avec l'affolement des foules. Si l'on n'est brûlé vif, on risque toujours d'être écrasé, ce qui n'est pas beaucoup plus drôle. La panique ne raisonne pas ; dans les sauve-qui-peut, chacun pour soi ; on passera par-dessus le corps de son meilleur ami pour s'enfuir. C'est peu généreux, c'est égoïste, mais, hélas ! c'est bien humain. Que l'on s'occupe donc avant tout d'anéantir les chances d'incendie ou au moins de les restreindre le plus possible ; voilà la besogne la plus urgente !

Comment faire ? direz-vous. C'est bien simple, en principe : rendez ininflammable tout ce qui, dans un théâtre, offre une proie si facile à l'incendie, c'est-à-dire les décors, les tentures, les costumes. Il suffit pour cela de les enduire d'une substance qui les isole de l'air extérieur ; je m'explique : que mes lecteurs veulent bien me permettre de leur faire préalablement une courte leçon de chimie.

Que faut-il pour qu'un objet prenne feu, bois,



étouffée ou papier ? Deux conditions sont nécessaires : une très forte chaleur d'abord, puis de l'air, qui, par son oxygène, active la combustion. Si vous omettez un de ces éléments, nulle crainte que notre objet ne s'enflamme. Interposez donc entre un morceau de bois ou un tissu quelconque et l'air extérieur une substance qui les isole l'un de l'autre, vous n'arriverez pas à mettre le feu à l'objet : il pourra se carboniser peu à peu, avec lenteur, mais il ne s'enflammera jamais.

Cette substance existe ; elle a été inventée en 1825 par le docteur Fusch, de Munich : c'est le verre soluble.

C'est bien un verre ; car il entre dans sa composition du sable, de la potasse ou du carbonate de soude et du charbon. L'eau bouillante le dissout.

Le sable y entre pour 45 parties environ contre 30 de potasse et 3 de charbon. Si l'on emploie du carbonate de soude, la proportion doit en être de 23 parties pour 45 de sable.

Pour en faire emploi, on commence par le casser en très petits morceaux que l'on jette dans de l'eau bouillante. La dissolution s'opère peu à peu et la matière devient sirupeuse. Il n'y a plus qu'à l'appliquer sur les objets au moyen d'un pinceau. Elle sèche rapidement à l'air.

Voilà, me direz-vous, une belle découverte. Mais quoi ? Elle a été faite en 1825 ; comment ne l'a-t-on pas immédiatement appliquée dans tous les théâtres ? que de malheurs auraient été évités !

Hélas ! on oublie vite en France, et on s'habitue au danger avec une insouciance vraiment sur-

prenante. Le verre soluble aurait l'avantage immense, si on l'employait dans les salles de spectacles, de préserver presque à coup sûr de toute chance d'incendie ; mais il a l'inconvénient d'attirer facilement l'humidité ; les étoffes qui en sont imprégnées deviennent raides ; et puis, il altère quelque peu les couleurs. On aime mieux avoir de plus beaux décors, de plus brillants costumes, au risque même de compromettre la vie des spectateurs. C'est incroyable, c'est insensé : il en est pourtant ainsi. Ses côtés défectueux l'ont fait délaissé malgré ses qualités de premier ordre, et dans la pratique, on a renoncé absolument à en faire usage dans les théâtres.

Ainsi voilà une belle découverte qui paraissait destinée à un grand avenir, et qui devient inutile ; le docteur Fusch a perdu son temps ; ses travaux sont méconnus de ses contemporains, qui n'ont pas su leur trouver un emploi pratique.

Pardon ! le verre soluble a reçu une application ; mais il paraît quelque peu ridicule de s'y arrêter, tellement en est mince l'intérêt, en comparaison de celui que nous signalions tout à l'heure ! Il constitue... un excellent ciment pour recoller les objets en verre ou en porcelaine. De préservatif contre l'incendie tomber à l'état de colle forte, quelle chute !

Mais ajoutons bien vite qu'une application plus importante du verre soluble a été découverte par M. Kuhlmann, de Lille. Le vulgaire en sera peut-être peu touché, mais les architectes et tous ceux qui s'intéressent à la conservation des monuments s'en réjouiront.



---

On sait que les pierres calcaires sont très recherchées dans la construction des maisons et en général de tous les édifices : moins coûteuses que d'autres, elles présentent en outre l'avantage d'être plus tendres et plus faciles à tailler.

Hélas ! toute médaille a son revers : viennent les années, et voilà les façades qui s'effritent, qui se détériorent d'une façon désolante. Comment donc éviter pareil résultat ? En imprégnant les pierres tendres d'un silicate soluble : l'effet sera d'en transformer la surface en une sorte de marbre dur, inaltérable aux intempéries des saisons. Or, le verre soluble remplit parfaitement cette condition. Il faut donc former le souhait de voir se généraliser la découverte de M. Kuhlmann. Les propriétaires, comme les artistes, y trouveront leur compte.

Du reste, le procédé a déjà été employé avec succès. La *silicatisation* a été appliquée aux différents groupes, statues et frontons de l'École militaire, et sur certains groupes ornant le palais du Louvre, à Paris. On a fait également des essais semblables à l'étranger, notamment en Angleterre et en Allemagne.

---





**TROISIÈME PARTIE**



LA DÉCORATION DU VERRE





## CHAPITRE PREMIER

### **La Taille et la Gravure.**

Un heureux défaut. — La taille du verre. — Les bouchons de carafe. — La taille et le moulage. — La gravure sur verre. — Art et science. — La gravure par l'acide fluorhydrique. — Les premiers essais. — Les perfectionnements imaginés par Kessler. — Le verre craquelé.

Nous venons de voir les ouvriers au travail ; allons maintenant visiter les artistes.

C'est un besoin de l'homme de décorer les objets dont il se sert. Il pourrait se contenter, pour boire, d'un simple cylindre en gros verre, fermé à l'une de ses extrémités ; il pourrait mettre son breuvage dans des flacons sortant des mains du verrier et dénués de toute ornementation ; le vin n'en serait pas moins bon ; et cependant il lui faut mieux que cela. S'il est quelque peu fortuné, il n'accepte sur sa table que des carafes et des verres en cristal, bien taillés, avec de jolies facettes qui jettent autour d'elles mille et mille feux comme le diamant.

Vanité, me direz-vous ; désir de se mettre au-dessus de ceux de ses semblables que le sort a moins favorisés que lui ! C'est possible, mais on peut en dire autant de bien des choses ; faudrait-il alors proscrire toute espèce de luxe ? D'ailleurs, ce sentiment d'orgueil qui existe un peu chez chacun d'entre nous n'a-t-il pas le grand avan-

tage d'exercer l'activité de l'homme, de l'inciter sans cesse à inventer du nouveau, à faire mieux que ceux qui l'ont précédé? heureux défaut, il a engendré des pléiades d'artistes!

Examinons donc quels sont les procédés qui ont été inventés pour décorer le verre, pour le rendre conforme à nos instincts esthétiques. Ils sont de différentes sortes; on peut graver le verre, le tailler, le peindre ou le dorer; occupons-nous d'abord de la taille et de la gravure.

La taille n'a pas essentiellement pour but d'agrémenter le verre de motifs d'ornementation plus ou moins variés; elle est aussi un complément souvent indispensable de sa fabrication. Quand un objet quelconque sort de l'atelier, il présente fréquemment des renflements, des inégalités, une foule de défauts plus ou moins apparents, qu'il importe de faire disparaître avant de livrer au commerce l'article fabriqué.

L'opération de la taille se fait dans des ateliers bien différents de ceux que nous avons décrits plus haut, quand nous avons cherché à donner à nos lecteurs l'idée d'une verrerie. Ici, plus de fours, plus de chaleur d'enfer; plus d'appareils fantastiques; plus de verre liquide, couleur d'opale, que l'on fait solennellement couler sur des tables de métal. On ne se croit plus dans je ne sais quel réduit de sorcières ou de magiciens; on se sent en plein xix<sup>e</sup> siècle. Les grincements des roues des machines, le sifflet strident de la vapeur suffiraient pour vous ramener à la réalité, si votre imagination venait à vous emporter dans le domaine de la rêverie.





Taille du cristal.





Un grand arbre de couche traverse le hall d'un bout à l'autre, actionné par la vapeur, et, au moyen de courroies, transmet son mouvement de rotation aux nombreux appareils placés à droite et à gauche, le long de la muraille. Ces appareils sont fort simples, ainsi que le lecteur va pouvoir en juger.

Supposons donc qu'il s'agisse d'orner de facettes un objet quelconque, une carafe par exemple. Un premier ouvrier s'en emparera et la soumettra au frottement d'une roue en fer, sur laquelle tombe une bouillie de grès. Cette première opération, appelée dégrossissage, ne fera qu'ébaucher les motifs d'ornementation de la pièce ; la partie usée sera opaque ; des stries, des raies s'y montreront. Pour les effacer, un second ouvrier présentera la carafe à une seconde roue en grès.

Les défauts auront disparu, mais les parties mordues n'auront pas recouvré leur transparence, leur poli ; il faudra employer alors une meule en bois, sur laquelle on aura jeté de l'émeri ou de la pierre ponce pulvérisée. Puis, on terminera l'opération en soumettant la carafe à une quatrième meule en liège, recouverte de potée d'étain, c'est-à-dire d'un mélange d'oxyde d'étain et d'oxyde de plomb.

Ainsi, le travail consiste à présenter successivement la pièce de verre au frottement de quatre roues, en fer, en grès, en bois et en liège. Chaque ouvrier est assis sur un tabouret élevé, devant sa meule, à laquelle il soumet l'objet qu'il tient entre ses mains. Au-dessus de chaque roue se trouve un entonnoir contenant le grès ou les

autres ingrédients qui doivent servir à la taille et au polissage.

C'est par un procédé analogue que l'on adapte aux carafes et aux flacons les bouchons de verre qui doivent les fermer. Le travail, à première vue, semble difficile ; il s'agit de donner au goulot et au bouchon le même diamètre ; voici comment on s'y prend pour aboutir à ce résultat. On fixe le bouchon à un axe auquel on imprime un mouvement de rotation et en même temps on approche le goulot du flacon ou de la carafe ; entre les deux surfaces, on a soin d'interposer du sable fin sur lequel on fait arriver de l'eau goutte à goutte. Les deux verres, par le frottement réciproque, s'usent peu à peu, et le bouchon finit par prendre juste le diamètre qu'il doit avoir.

Il existe certains objets de verre présentant des facettes sur leur partie externe, et qui cependant n'ont pas été soumis à l'opération que nous venons de décrire ; au moyen de moules, on peut arriver à imiter les effets de la taille. Cependant il faut reconnaître que le verre moulé ne vaut jamais le verre taillé ; un œil exercé ne se laissera jamais prendre à les confondre. Parfois, on combine les deux procédés : on donne à un objet sa forme complète au moyen d'un moule, et la taille intervient ensuite pour enlever les défauts qui peuvent être restés et perfectionner le travail.

La taille a d'ailleurs une propriété qui n'est pas sans mérite, c'est d'éprouver la beauté du verre. Approchez des meules un article de qualité commune ; vous n'obtiendrez qu'un résultat fort médiocre ; les défauts, loin de disparaître, n'en



deviendront que plus apparents. Au contraire, considérez un objet de cristal taillé : voyez comme la lumière se reflète gaîment dans les facettes et s'y décompose heureusement, en offrant à l'œil charmé la sensation des vives couleurs de l'arc-en-ciel. La taille ne possède donc pas seulement l'avantage de donner aux produits de la verrerie des formes plus gracieuses, plus seyantes au regard ; elle présente en outre celui de faire valoir les qualités brillantes du cristal.

Admirer un objet de cristal bien taillé et lançant des feux comme un diamant n'est peut-être pas le propre du vulgaire ; il faut avoir un sens esthétique assez développé pour éprouver le sentiment du beau en présence d'un verre ou d'une coupe n'offrant sur sa surface d'autre ornement que des facettes obtenues au moyen des meules. Je n'en dirai pas autant de la gravure. L'être même le moins artiste pourra admirer les dessins qu'un ouvrier habile aura su tracer sur un vase de cristal.

L'homme a toujours aimé à reproduire par le pinceau ou par le crayon les objets qui l'entourent. Il y a eu, dès l'antiquité, des peintres, des mosaïstes. Nous faisons des tableaux, pour orner les murailles de nos appartements, des fresques, pour décorer nos monuments, des gravures, pour illustrer nos livres. Nous peignons même la porcelaine dont nous nous servons à table. Rien d'étonnant à ce que l'on ait cherché à représenter également des images sur le verre par la gravure.

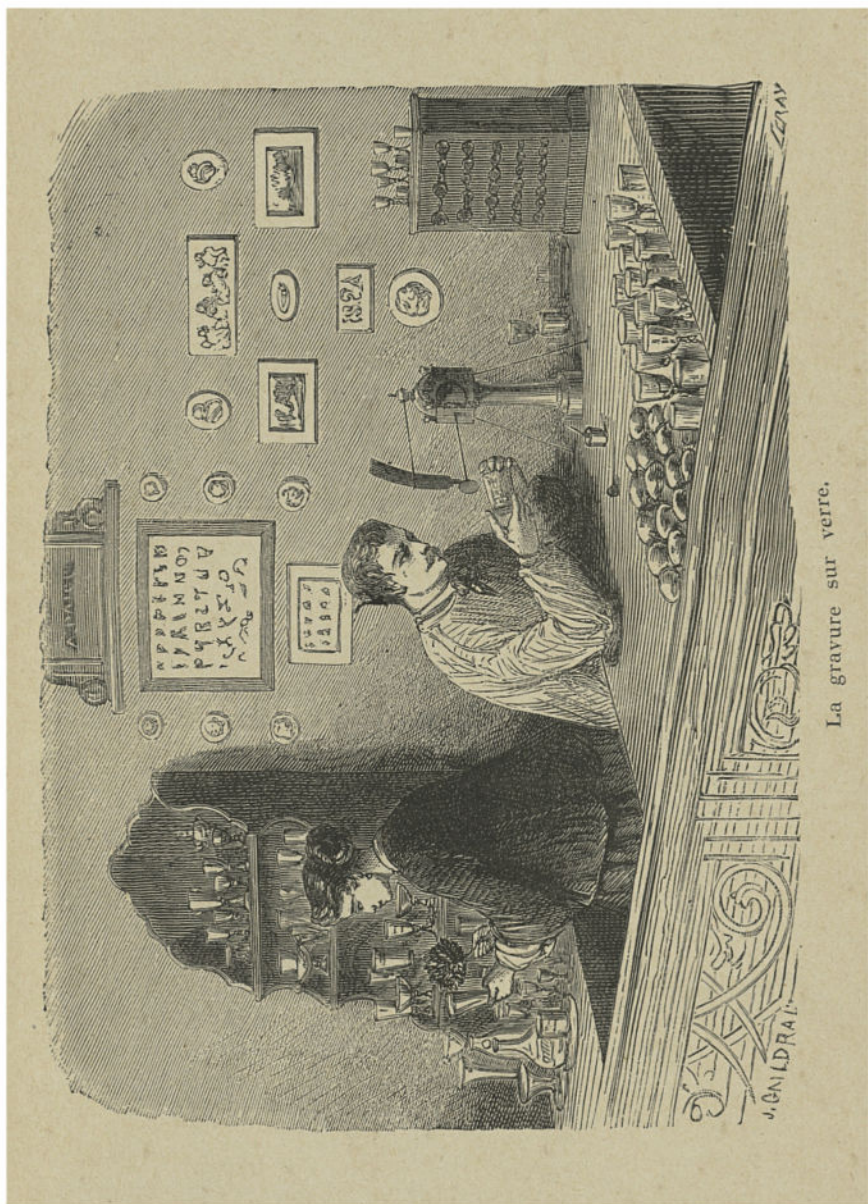
Cet art n'est pas ancien ; il ne paraît guère remonter au-delà du xvii<sup>e</sup> siècle ; c'est la Bohême

qui, la première, l'a mis en honneur, ainsi que nous l'avons déjà enseigné à nos lecteurs. Pendant longtemps elle a eu le monopole de ces mille et mille fantaisies, coupes, vases, vidrecomes, etc., ornés de dessins variés, tels que portraits, animaux ou paysages. Aujourd'hui la France n'a rien à envier aux Bohémiens pour la gravure du verre ; et de nos fabriques de Clichy et de Baccarat sortent chaque jour des articles fort gracieux, des coupes, des verres en cristal aux formes les plus sveltes, les plus élégantes, et ornés de dessins gravés représentant des fleurs, des fruits ou du feuillage.

La gravure sur verre exige, de la part de l'ouvrier qui s'y adonne, une habileté consommée et un véritable sentiment artistique. Qu'on en juge par la manière de procéder, en usage aujourd'hui, pour l'ornementation des articles de prix. L'instrument consiste en de petites roues ou molettes qui tournent avec rapidité. Le graveur en approche l'objet qu'il veut décorer : au contact des molettes, le verre s'use, et, suivant la manière de conduire la pièce, des dessins viennent s'y tracer.

On voit d'ici quelle délicatesse de main, quels soins minutieux exige pareil travail : certaines parties doivent être usées très légèrement, d'autres davantage. Il faut faire grande attention à suivre fidèlement les contours du dessin, ordinairement tracé à l'avance sur le verre, et à ne pas s'en écarter, même d'un demi-millimètre. Il est des graveurs qui arrivent à une dextérité extraordinaire : on voit, comme par enchantement, naître sous leurs doigts des dessins charmants, impro-





La gravure sur verre.





visés sur place, sans même qu'aucune esquisse ait été indiquée sur l'objet ! Il en est qui exécutent, au moyen de la gravure, de véritables tableaux, parfois des portraits où la ressemblance avec le modèle ne laisse rien à désirer.

La gravure fait perdre au verre son poli, mais il est toujours facile de le lui rendre en le soumettant au frottement d'une petite roue en bois ou en plomb, couverte de potée d'étain. Parfois on varie les effets, en conservant à certains traits leur opacité et en repolissant les autres.

Le verre gravé a d'ordinaire une valeur artistique réelle ; c'est un objet de luxe, d'un prix élevé, par conséquent inaccessible aux petites bourses. Et pourtant, l'amour des belles choses existe chez tous, dans le cœur du pauvre comme dans celui du riche. Comment donc arriver à satisfaire tous les appétits ? Ce que l'art ne pouvait produire à bon marché, la science s'est chargée de l'exécuter.

L'art et la science ! Voilà deux beaux domaines dans lesquels s'exerce l'activité intellectuelle de l'homme. Sans se confondre jamais, il semble qu'ils devraient être tout au moins contigus, parallèles entre eux. L'artiste et le savant ne sont-ils pas frères ? Hélas ! trop souvent ils vont à l'encontre l'un de l'autre ; frères, ils le sont, soit ! mais frères ennemis !

Il est bien rare que la science s'accorde avec l'art : là où la première entre, le second disparaît. Est-il nécessaire de le rappeler encore une fois ? Nous sommes en un siècle scientifique : l'idéal, l'amour du beau semblent en être bannis !

Dans la gravure, comme partout ailleurs, la science a cherché à remplacer l'art. Elle s'est mise à le copier, à en faire de mauvais pastiches, qu'elle vend à bon compte aux amateurs, toujours fort nombreux, des ouvrages pseudo-artistiques. Elle a substitué des procédés purement chimiques à la fine molette à l'aide de laquelle l'ouvrier habile ciselait sur le cristal de si gracieux motifs.

Dans un précédent chapitre, nous avons constaté que le verre, si cassant, si fragile de sa nature, opposait aux acides une résistance des plus invincibles. Et cependant, avons-nous dit, les acides en font voir de dures à des substances autrement solides que le verre. Les métaux que le feu n'atteint pas succombent à leurs morsures. Une seule substance, ajoutons-nous, a de l'action sur le verre, c'est l'acide fluorhydrique, autrement dit un mélange d'acide sulfurique et de spath fluor. Cet ennemi du verre, la science en a fait son allié, pour supplanter l'art dans la décoration des objets de cristal.

Enduisez de cire une plaque de verre ; au moyen d'une pointe de métal, tracez des dessins sur la cire, et étendez sur le tout de l'acide fluorhydrique. Les parties du verre, mises à nu par votre pointe, seront rongées par l'acide ; celles que la cire recouvrait resteront intactes. Enlevez la couche de cire, et vous verrez votre dessin reproduit sur la plaque.

Les premiers essais de gravure au moyen de l'acide fluorhydrique paraissent avoir été faits au siècle dernier. *L'Encyclopédie* en parle comme



d'une découverte récente. « M. de Puymaurin, y est-il dit, ayant observé que l'acide spathique ou fluorique a sur le verre presque autant d'action que l'eau-forte et les autres acides sur le cuivre et les autres métaux, imita le procédé des graveurs sur cuivre à l'eau-forte et couvrit une glace d'un enduit de cire. Il y dessina quelques figures, recouvrit le tout d'acide fluorique et l'exposa au soleil. Il vit bientôt les traits qu'il avait gravés se couvrir d'une poudre blanche, produite par la dissolution du verre. Au bout de quatre ou cinq heures, il détacha l'enduit et il lava la glace. Il reconnut la vérité de ses conjectures et fut assuré que, par le secours de l'acide fluorique, on peut tracer sur la glace et le verre le plus dur, comme on grave à l'eau-forte sur le cuivre. Les gravures sur des glaces épaisses ou des verres auraient l'avantage de pouvoir se garder longtemps sans être endommagées par le cuivre qu'on ne réussit pas à garantir de la rouille produite par la seule humidité de l'air. »

Mais c'est surtout en notre siècle de progrès et de science que ce nouveau procédé devait se développer. Aujourd'hui, on est arrivé, au moyen de l'acide fluorhydrique, à imiter tellement bien la gravure sur verre que seuls les yeux exercés et quelque peu artistes peuvent ne pas s'y tromper. Kessler fit faire à cette découverte un véritable pas de géant, en perfectionnant les moyens usités pour la préparation de l'acide et par une invention des plus heureuses d'un nouveau système d'impression et de décalage.

Jadis on préparait l'acide fluorhydrique dans

des cornues en plomb ou en platine ; la chaleur qui se dégagait de l'opération était si forte qu'elle risquait de les faire fondre : Kessler substitua aux cornues des cylindres en fonte. Ceux-ci, placés au-dessus d'un foyer, sont remplis d'acide sulfurique ; on y ajoute une petite quantité de spath fluor en poudre, et l'on se met à battre pendant longtemps le mélange, au moyen d'une sorte de trident. L'acide passe par un système de tubes en serpentins et est reçu dans des bonbonnes en gutta-percha. Les dangers courus par les préparateurs sont beaucoup moindres qu'ils ne l'étaient autrefois.

Le procédé d'impression imaginé par Kessler rappelle beaucoup celui que l'on emploie pour la fabrication des toiles peintes. Le voici en quelques mots : on commence par peindre sur une pierre lithographique le dessin que l'on veut représenter, au moyen d'une dissolution de bitume et d'essence de térébenthine ; on verse ensuite par-dessus de l'acide hydrochlorique, qui ronge la pierre dans tous les endroits que la dissolution n'a pas touchés. Le dessin paraît alors en relief ; on nettoie la pierre, puis on y étend une encre spéciale, grasse et épaisse, dans la composition de laquelle entrent du bitume, de l'acide stéarique et de l'essence de térébenthine.

On racle ensuite cette encre gluante, de manière à n'en laisser que dans les creux, et, au moyen d'une presse, on reproduit le dessin sur un papier. En appliquant le papier sur le verre que l'on veut graver, on y décalque le dessin ; il ne reste plus alors qu'à plonger l'objet dans l'acide fluorhy-



drique, qui mordra le verre dans toutes les parties qui ne sont pas recouvertes par l'encre ; le dessin se trouvera ainsi reproduit sur la pièce.

Outre la taille et la gravure, il existe encore un autre genre d'ornementation du verre, qui s'obtient par des procédés absolument différents de ceux dont nous venons de parler, et connu sous le nom de *craquelage*. Le verre craquelé présente à sa surface un réseau innombrable de petites raies, de légères fentes, dont l'aspect rappelle assez bien celui d'une mer agitée. Nous allons en dire ici deux mots à nos lecteurs.

L'invention du craquelage doit être attribuée aux Vénitiens. Voici comment ils opèrent. Lorsque l'objet qu'ils veulent décorer est terminé, ils le recouvrent d'une légère couche de verre en fusion ; puis ils le plongent dans de l'eau froide et le retirent immédiatement. Ces brusques variations de température ont pour effet de fendiller la couche extérieure du verre et de lui donner cet aspect si pittoresque que nous admirons dans les articles de Venise.

Mais le procédé le plus généralement pratiqué aujourd'hui est le suivant. Avant même de souffler la masse vitreuse qu'il a au bout de sa canne, l'ouvrier la promène sur des morceaux de verre concassés ; ceux-ci s'incorporent à la pâte, et lorsque l'objet a été fabriqué suivant la méthode connue, il présente sur sa surface les mille et mille raies du craquelage. En se servant de fragments de colorations diverses, on arrive à produire des effets fort variés et fort pittoresques.

## CHAPITRE II

### **La Coloration, la Dorure et l'Argenture.**

Le verre coloré dans l'antiquité. — Les oxydes métalliques. — Préjugés de nos pères sur la couleur pourpre des vitraux. — L'hyalite. — Les verres doublés, triplés et quadruplés. — Le vase Portland. — Les verres murrhins. — La dorure sur verre. — Les vases sacrés trouvés dans les catacombes. — Le verre argenté.

La coloration du verre était connue des anciens. Les Égyptiens élevaient des statues imitant l'émeraude, dont les auteurs grecs nous parlent avec une grande admiration. Mes lecteurs croiront peut-être que j'avance une opinion paradoxale, si je leur dis que l'on a su fabriquer le verre coloré avant le verre blanc.

Pour faire un beau verre, bien transparent, il faut des matières premières très pures, exemptes de toute substance étrangère, particulièrement de tout oxyde métallique. Il est certain que les anciens ne connaissaient pas les procédés d'affinage usités de nos jours. Aussi, leurs verres étaient-ils toujours quelque peu opaques et plus ou moins teintés.

Les oxydes métalliques, même en très petite quantité, dans une matière vitreuse en fusion, suffisent pour donner une coloration au verre, coloration qui naturellement varie suivant la nature de l'oxyde. Rien d'étonnant à ce que les anciens aient su observer de bonne heure cette



---

propriété des oxydes et en tirer parti pour obtenir des verres colorés.

De nos jours, on colore le verre de deux façons : on peut, au moyen d'un pinceau, l'enduire d'un émail, c'est-à-dire d'une substance colorée, formant elle-même comme une sorte de verre liquide ; c'est le procédé qu'emploient les artistes modernes dans la confection des vitraux. Mais, pour la fabrication des objets de gobeletterie colorés, le procédé est beaucoup plus simple : on mélange les oxydes métalliques aux matières premières, soit après, soit pendant la fusion. Nous ne nous occuperons ici que de ce deuxième procédé. Les émaux trouveront leur place dans un chapitre spécial.

Je ne veux pas fatiguer l'attention de mes lecteurs par de longs développements sur les matières colorantes du verre. Une leçon de chimie industrielle trouverait, je crois, difficilement grâce devant eux. Quelques exemples, pris parmi les oxydes les plus connus, suffiront.

Un oxyde, chacun le sait, est un corps dans lequel entre de l'oxygène, en combinaison avec une autre substance. Ainsi, l'oxyde de fer, que nous avons déjà cité, est un composé de fer et d'oxygène. Il se rencontre souvent, avons-nous dit, dans la silice ; c'est lui qui donne au verre de bouteille sa coloration verdâtre.

Voulez-vous obtenir une belle couleur bleue saphir ? Mélangez à la matière vitreuse, une fois qu'elle est fondue, un peu d'oxyde de cobalt. Désirez-vous du verre bleu ciel ? Vous emploieriez du bioxyde de cuivre.

En prenant du protoxyde de cuivre, vous aurez des verres d'une belle couleur pourpre.

C'est là le procédé qu'employaient nos pères pour obtenir le rouge brillant que nous admirons encore sur leurs vitraux. Jadis, une légende assez répandue prétendait que cette couleur était due à la présence de l'or dans la pâte du verre. Peu s'en fallut que ce préjugé ne causât la ruine de nos plus belles verrières artistiques! Pendant la Révolution, on descella plusieurs vitraux anciens, et on les envoya à la monnaie, pour en extraire l'or que l'on croyait y être incorporé! Heureusement, l'analyse n'eut pas de peine à démontrer que cette brillante couleur pourpre était due à la présence du cuivre et non à celle de l'or.

Voulez-vous encore quelques exemples? Le jaune s'obtient par l'oxyde d'urane. Mélangez de l'oxyde d'urane avec du bioxyde de cuivre, les deux couleurs réunies donneront du vert.

Le bioxyde de manganèse vous donnera du violet. Avec de l'or dissous dans de l'eau régale (mélange d'acide chlorhydrique et d'acide azotique), on obtient du rose.

Enfin, le noir se prépare en mélangeant de l'oxyde de cuivre, de l'oxyde de cobalt et du peroxyde de manganèse.

Signalons ici une variété spéciale de verre noir, appelé hyalite, fort employé dans la fabrication de certains objets de forme artistique, tels que coupes, cafetières, tasses ou théières. Ce verre est très brillant, et, si l'on en rehausse l'éclat par des dessins ou des filets dorés, on arrive à produire de très beaux effets.



L'hyalite s'obtient en mélangeant à la matière vitreuse dans le creuset de la poudre d'os, des scories de forges, des poussières de charbon, le tout bien pulvérisé.

Mais, si nous exceptons l'hyalite, le verre coloré n'est pas nécessairement artistique; il n'est pas rare de voir dans les magasins, dans les foires, des bibelots coûtant quelques sous à peine, vases, coupes, porte-bouquets, etc., en verre bleu ou rouge, tout uni, et dont l'éclat n'a d'égal que la laideur.

Nous ne nous arrêterons pas longtemps sur la fabrication de pareils articles : il suffit de colorer la matière vitreuse, d'après les procédés que nous venons d'indiquer, et de procéder par le soufflage, suivant les principes déjà connus.

Mais là où surgit la difficulté, là où souvent l'art apparaît, c'est lorsqu'il s'agit de fabriquer des objets présentant sur leur surface des dessins de couleurs variées. Comment peut-on arriver à donner à un vase, à une coupe, deux ou plusieurs teintes différentes?

C'est au moyen de verres doublés, c'est-à-dire formés de deux couches superposées, l'une de verre blanc, l'autre de verre coloré. Voici comment s'y prend l'ouvrier : après avoir cueilli et paré ensuite sur la table de marbre une certaine quantité de verre incolore, il trempe sa canne dans un creuset contenant de la pâte vitreuse à laquelle on a mélangé une substance tinctoriale quelconque. Il se forme ainsi autour de la paraison une couche de verre coloré; en soufflant suivant le procédé ordinaire, l'ouvrier arrive à con-

fectionner un objet dont la face externe est rouge ou bleue, par exemple, et la face interne blanche.

Supposez maintenant que, par la gravure, on enlève une partie de la couche extérieure colorée de la pièce; le verre blanc apparaîtra. En usant artistement de la molette, suivant le procédé dont nous parlions au précédent chapitre, on pourra obtenir sur l'objet des dessins incolores.

Le principe connu, on peut varier à l'infini les effets. Qui empêche, par exemple, de superposer une couche bleue et une couche rouge, et de tracer ainsi des dessins rouges sur un objet de couleur bleue? Si l'ouvrier est artiste, il pourra même obtenir des nuances diverses de la même teinte, en gravant son verre sur une profondeur plus ou moins grande.

On ne se contente même pas de fabriquer des verres doublés : on va parfois jusqu'à superposer trois et quatre couches de couleur différente. On les appelle verres triplés et quadruplés.

Cet art n'est pas né d'hier. A Londres, au Musée Britannique, on admire un vase qui paraît remonter au II<sup>e</sup> siècle de notre ère, et qui a été fabriqué suivant les règles que nous venons d'exposer. Il est formé de deux couches, l'une bleue, l'autre blanche. Le fond est bleu; un dessin représentant les noces de Thétis et de Pélée se détache en blanc avec une grande netteté. Cet objet, qui a une grande valeur artistique, est connu sous le nom de *vase Barberini* ou *vase de Portland*, du nom de ses deux propriétaires.

Les progrès modernes, les découvertes de la



chimie ont donné naissance à une foule de variétés de verres diversement colorés; l'imagination des artistes se donne libre carrière dans ce genre, et, dans les expositions universelles, nous sommes souvent étonnés des conceptions, parfois heureuses, souvent fantaisistes, que les verriers mettent à la mode.

Nous ne pouvons passer en revue tous les procédés de coloration connus à ce jour. Contentons-nous de signaler les verres Murrhins, que l'on obtient en soudant ensemble des verres de différentes couleurs, au moyen de verre incolore. En fondant le tout, on a une matière bigarrée, que l'on travaille suivant les données connues, et à laquelle on donne par le moulage toutes les formes de coupes, de vases les plus artistiques. Ces objets présentent assez l'aspect de mosaïques.

Pour varier les effets, on emploie aussi aujourd'hui des déchets de verres de toutes couleurs, des débris de porcelaine, de faïence, de roches vitrifiables. On les met ensemble dans un moule, et on arrive à fabriquer ainsi des objets d'un très grand effet décoratif, bien que d'un prix de revient assez minime. Ici encore, la science, la chimie supplante l'art. Il faut en prendre son parti.

Après la coloration proprement dite, il existe un autre genre de décoration du verre, qui s'obtient par des procédés autres, mais qui doit trouver ici sa place : chacun a vu ces objets de cristal, blancs ou colorés, et présentant sur leur surface des filets ou des dessins dorés ou argentés. L'effet en est toujours heureux et artistique. Voyons donc la méthode en usage pour leur fabrication.

Et d'abord, remarquons encore une fois qu'il ne s'agit pas là non plus d'un genre tout moderne : on dit souvent qu'il n'y a rien de nouveau sous le soleil ; ce proverbe est peut-être vrai surtout en fait d'art. La décoration du verre, la dorure tout comme la coloration, était connue dès l'antiquité.

Dans les catacombes des premiers chrétiens, on a retrouvé des vases de verre, contenant, emprisonnées entre deux couches, de minces lames d'or découpées et représentant des sujets religieux. On croit qu'ils ont dû servir à la célébration des saints mystères.

Mais si le genre n'est pas nouveau, la recette n'est plus la même qu'aux premiers siècles du christianisme. La dorure sur verre aujourd'hui s'exécute à peu de chose près comme la dorure sur porcelaine. Voici comment :

Au moyen d'un pinceau, on dépose sur la surface de l'objet que l'on veut décorer une sorte d'enduit, de pâte obtenue par le procédé suivant : on fait dissoudre de l'or dans de l'eau régale ; on ajoute au mélange soit de la potasse, soit du protoxyde de fer. Il se forme alors au fond du récipient une poudre brune contenant de l'or. On passe le tout dans un filtre, de manière à retenir la poudre ; on lave bien celle-ci dans de l'eau bouillante, puis on la fait sécher. On y mêle ensuite un peu de borax calciné et d'essence de térébenthine ; le tout arrive à former une sorte de pâte fort épaisse.

Lorsque l'artiste, au moyen de son pinceau, a exécuté son dessin sur la pièce, on porte celle-ci



---

dans un four : sous l'action de la chaleur, la substance dorante se vitrifie et s'incorpore au verre, de façon à devenir indestructible.

Les Vénitiens sont très habiles dans un autre genre de décoration, qui consiste à parsemer l'intérieur d'un objet en verre de petites parcelles d'or très ténues. Cet effet s'obtient en saupoudrant la pâte de miettes d'or, avant le soufflage.

Pour argenter le verre, la méthode est absolument la même que pour la dorure. La poudre, avec laquelle on fabrique la pâte, se prépare au moyen de l'azotate d'argent. L'argenture est d'un très bel effet sur les verres de coloration bleue ou verte.

---

## CHAPITRE III

### **L'Email.**

Les émaux artistiques. — Composition de l'émail blanc. — Préparation des émaux colorés. — L'art de l'émaillage : ses origines. Les émaux incrustés : le cloisonnage. — Les émaux dans l'ancienne Gaule. — L'émaillerie limousine. — Le champlevé. — Les émaux translucides. — La peinture sur émail. — Léonard Limousin. — Procédés aujourd'hui en usage. — Les émaux blancs sur les vitres. — L'émaillage dans les articles de ménage.

S'il vous est arrivé de visiter un musée artistique, comme celui de l'hôtel de Cluny, à Paris, ou le trésor d'une de nos cathédrales, vous avez pu admirer, sur certaines pièces d'orfèvrerie, religieuses ou profanes, de petits sujets peints sur émail, que leurs riches couleurs, tranchant sur l'or ambiant, faisaient ressembler à des mosaïques de pierres précieuses. C'étaient parfois de véritables chefs-d'œuvre, de vraies miniatures; et vous ne saviez pas ce que vous deviez le plus admirer de la finesse des traits ou de la richesse du coloris.

L'émail a le privilège de s'harmoniser merveilleusement avec les métaux de prix, surtout avec l'or. De nos jours encore, il est un auxiliaire fort apprécié de l'art de l'orfèvrerie. On fabrique des montres, des couverts, des aiguïères, des coupes, mille et mille autres objets sur lesquels de minces filets de couleur viennent fort heureusement rompre l'uniformité de l'or et de l'argent.



Nous voilà bien loin de notre sujet, allez-vous me dire. Que vient faire l'émail, objet d'orfèvrerie, dans l'art de la verrerie ? Il y tient cependant une très grande place, cher lecteur, pour une raison bien simple, mais que beaucoup ignorent peut-être : c'est que l'émail est un verre, ou plutôt un cristal.

Oui, un cristal : il en renferme tous les éléments, le sable, le carbonate de potasse, le plomb. Pour le rendre opaque, on ajoute à sa composition de l'oxyde d'étain, ou encore du borax. Ce cristal, on peut l'employer blanc ou le colorer à volonté. Voici par quel procédé on l'obtient :

La préparation de l'émail blanc comprend deux actes distincts, deux opérations successives : la première a pour but d'obtenir un mélange appelé *fritte*, encore incomplet, qui n'est qu'une ébauche d'émail ; par la deuxième, on complète le travail au moyen d'une fusion intense.

Silex, carbonate de potasse, plomb, étain, telles sont les matières dont doit se composer la fritte. Mais cette première préparation elle-même s'exécute en deux temps. On ne mélange pas immédiatement tous les ingrédients ensemble dans le creuset, comme pour le verre ordinaire. On commence par prendre environ 25 parties d'étain et 100 de plomb, que l'on chauffe jusqu'au rouge, en ayant soin de tenir le creuset ouvert : la matière incandescente se trouve ainsi en contact avec l'air ; aussi, se produit-il une oxydation, déterminant au-dessus de l'alliage une sorte de poudre jaunâtre, que l'on enlève au fur et à mesure qu'elle se forme. Cette poudre, on la

réduit encore, on la rend aussi fine que possible, et alors elle prend le nom de *calcine*.

C'est cette calcine qui va devenir la fritte ; pour cela on la mélange avec du sable et du carbonate de potasse, dans la proportion suivante : 200 parties de calcine, 100 de sable et 80 de carbonate. On chauffe le tout ensemble et on fait éprouver à la matière un commencement de fusion.

La fritte contient à elle seule la plus grande partie des éléments qui doivent composer l'émail blanc. Le seul ingrédient à ajouter, pour la deuxième préparation, est le peroxyde de manganèse.

Mais désormais c'est le feu principalement qui va entrer en action. On met le mélange dans des pots *couverts* : il faut le garantir avant tout de la fumée. Puis, on soumet la matière à une fusion énergique. Que dis-je, une fusion ? L'opération n'en demande pas moins de trois ou quatre de suite ; et, avant chacune d'elles, on doit couler la matière dans l'eau, et la réduire en une poudre aussi fine que possible. Telle est la manière de fabriquer l'émail blanc.

Pour obtenir des émaux colorés, on mélange à la pâte des oxydes métalliques, qui varient naturellement suivant la couleur que l'on veut donner au produit. Veut-on du rouge ? on emploiera du protoxyde de cuivre ou du chlorure d'or ; en y adjoignant de l'oxyde de fer, on obtiendra, suivant la dose, toutes les nuances, depuis le rose tendre jusqu'au rouge pourpre. Veut-on du bleu ? on prendra de l'oxyde de cobalt. Du



violet ? on se servira de peroxyde de manganèse. Du noir ? ce sera de l'oxyde de fer et du peroxyde de manganèse. Pour obtenir de l'émail jaune, on mélangera de l'oxyde d'antimoine, du sel ammoniac, de l'alun et du carbonate de plomb. L'oxyde de chrome donnera de l'émail vert, etc., etc. Je préfère ne pas insister sur ces compositions, qui ne peuvent présenter pour le lecteur un intérêt puissant.

Maintenant que nous connaissons la manière d'obtenir les différents émaux en usage, il nous reste à savoir comment on s'y prend pour les appliquer sur les métaux. Par quels procédés arrive-t-on à exécuter ces chefs-d'œuvre exquis, ces objets artistiques dont nous parlions tout à l'heure ?

La méthode a beaucoup varié avec les époques. Les anciens n'émaillaient pas comme nous. Car il faut dire tout d'abord que cet art, comme presque tous les autres, n'est pas un produit des temps modernes. Dès les siècles les plus reculés, les peuples de l'Orient l'ont pratiqué. On a retrouvé des émaux ornant les monuments des Perses et des Assyriens. Il paraît même que les Asiatiques avaient poussé l'art de l'émaillage à un haut point de perfectionnement.

Le seul procédé connu des anciens était celui des *émaux incrustés*, au moyen du *cloisonnage*. Voici en quoi il consistait : sur le métal de fond, on disposait de petites lamelles d'or, affectant la forme du dessin qu'on voulait représenter. On introduisait ensuite les émaux dans les interstices, et on portait le tout au four, pour opérer la

fusion des matières vitrifiables, qui s'incorporaient alors au métal et acquéraient une grande solidité.

L'émaillage ne paraît pas avoir beaucoup franchi, dans l'antiquité, les limites de l'Asie ; les Grecs et les Romains ne le connurent pas. Et cependant, chose étrange, il paraît que nos ancêtres les Gaulois savaient pratiquer cet art, dès les premiers temps du christianisme. Un rhéteur grec, du nom de Philostrate, qui vivait au m<sup>e</sup> siècle après Jésus-Christ, en a fait mention en ces termes : « On affirme que les barbares qui habitent près de l'Océan étendent des couleurs sur l'airain ardent, qu'elles y adhèrent, deviennent aussi dures que la pierre et que les dessins qu'elles représentent se conservent. »

Est-ce là l'origine de la célébrité si grande dont jouit notre pays au moyen âge, dans l'art d'appliquer l'émail sur les métaux précieux ? Il serait téméraire de l'affirmer. Du iv<sup>e</sup> au xii<sup>e</sup> siècle, la France, comme chacun sait, fut en proie à des guerres incessantes, à des luttes intestines effroyables. Il est certain que l'époque n'était guère favorable au développement d'un art quelconque ; et l'émaillage, pas plus que les autres, ne dut fleurir dans les premiers siècles du moyen âge. Seul, l'Orient maintint les traditions, et, avec lui, Venise, qui, de toutes les villes européennes, seule peut-être conserva des relations suivies avec l'Asie.

C'est au xii<sup>e</sup> siècle que l'on doit faire remonter l'introduction de l'émaillerie en France ; elle établit son centre en Aquitaine, et la ville de



Limoges lui dut, pendant la plus grande partie du moyen âge, une renommée européenne. Aujourd'hui encore, on admire, dans bon nombre d'églises des départements voisins, de fort beaux émaux datant des XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles.

Par quel génie bienfaisant l'émaillerie fut-elle importée à Limoges? Il serait difficile de le dire. Peut-être les Vénitiens en furent-ils les introducteurs. Toujours est-il que, dès le X<sup>e</sup> siècle, il s'établit dans la ville un grand nombre de citoyens de Venise, qui y construisirent même, à leur usage, un quartier nouveau.

Quoi qu'il en soit, les Vénitiens ne furent pas sans exercer une influence considérable sur le style de l'émaillerie limousine au moyen âge. Il suffit d'examiner certaines œuvres de cette époque pour s'apercevoir qu'elles sont souvent empreintes d'un cachet tout byzantin. Les traditions d'Orient y ont sans doute été importées par l'intermédiaire de la colonie vénitienne.

L'émaillage tout d'abord en usage à Limoges est l'incrustation. Mais le procédé diffère de celui que pratiquaient les Orientaux. Au système de cloisonnage, fort coûteux, à cause de l'emploi de l'or, les Limousins ont substitué une autre méthode, appelée *champlevé* : au lieu d'exprimer les contours des sujets au moyen de petites baguettes rapportées, on les grave sur le métal même, et on étale l'émail dans les intervalles.

Le XIV<sup>e</sup> siècle marqua une nouvelle étape dans l'histoire de l'émaillerie : les vieux procédés furent abandonnés ; aux émaux incrustés succédèrent les émaux translucides sur bas-reliefs.

Sur une plaque de métal, on creusait une entaille occupant toute la partie à émailler. On y gravait, au moyen d'outils très fins, les sujets que l'on voulait reproduire ; puis l'émail était répandu dans le creux qu'il devait remplir totalement. Le dessin se voyait à travers l'émail transparent. On mettait ensuite les pièces au four.

Mais les émaux translucides n'étaient pas encore le summum du progrès dans le genre. Au xv<sup>e</sup> siècle, naquit un art tout nouveau, qui révolutionna complètement l'émaillerie, en faisant table rase de toutes les anciennes méthodes : c'est la peinture sur émail. C'est le procédé encore usité de nos jours. Il consiste à étendre des émaux colorés sur le métal, et à représenter les sujets comme le peintre le fait sur sa toile.

Alors surgirent des hommes de génie qui développèrent cet art et le poussèrent dans des voies nouvelles. Un des plus remarquables est Léonard Limousin, grand artiste français du xvi<sup>e</sup> siècle, dont il nous reste encore un grand nombre d'œuvres. Hardi dans ses conceptions, il négligea les sentiers battus et fut un adepte fervent de l'école italienne. On voit qu'il est le contemporain des Raphaël, des Rosso, des Léonard de Vinci. Il cherche à imiter ces grands maîtres. Son coloris est brillant, ses sujets empreints d'une poésie extraordinaire.

Léonard Limousin ouvrit à l'émaillage de nouveaux horizons, en l'appliquant à la décoration des meubles, des bassins, des coupes, des aiguières, en un mot à une foule d'objets précieux d'usage habituel chez les riches. Grâce à lui, Limoges vit



encore s'accroître sa grande renommée. Les seigneurs de tous pays voulurent orner leurs dressoirs de pièces d'orfèvrerie ornées d'émaux limousins.

La réputation de Léonard Limousin devint telle en France que le roi François 1<sup>er</sup> prit le grand artiste en affection et le combla d'honneurs. Il lui donna une charge élevée à sa cour et le nomma directeur de la manufacture de Limoges.

Au siècle suivant, la gloire de Limoges s'obscurcit. Comme les demandes affluaient, on s'appliqua à produire beaucoup et trop souvent au détriment de l'art. Aujourd'hui, cette vieille réputation a complètement disparu.

Nous avons dit que le procédé employé de nos jours pour l'émaillage est toujours celui de la peinture, comme au temps de Léonard Limousin. Nos lecteurs ne seront pas fâchés d'avoir quelques mots succincts d'explication sur la manière d'opérer.

On commence par faire subir à la pièce que l'on veut émailler une opération préparatoire appelée décapage : pour cela, on la fait d'abord bouillir dans de l'eau de potasse ; puis on la soumet à un double lavage d'acide acétique étendu d'eau et ensuite d'eau pure. Après quoi, on fait sécher avec le plus grand soin.

L'émail est broyé dans un mortier d'agate et réduit en une poudre que l'on lave à l'eau et que l'on étend, encore tout humide, soit avec un pinceau, soit avec une spatule en bois, sur la pièce de métal. Après un séchage complet, celle-ci est placée sur une plaque de tôle percée de trous,

que l'on porte dans un four en argile réfractaire, chauffé au rouge, afin de vitrifier l'émail. Il faut prendre de grandes précautions pour retirer l'appareil du four : un refroidissement trop brusque pourrait tout endommager, en déterminant des fissures sur la surface.

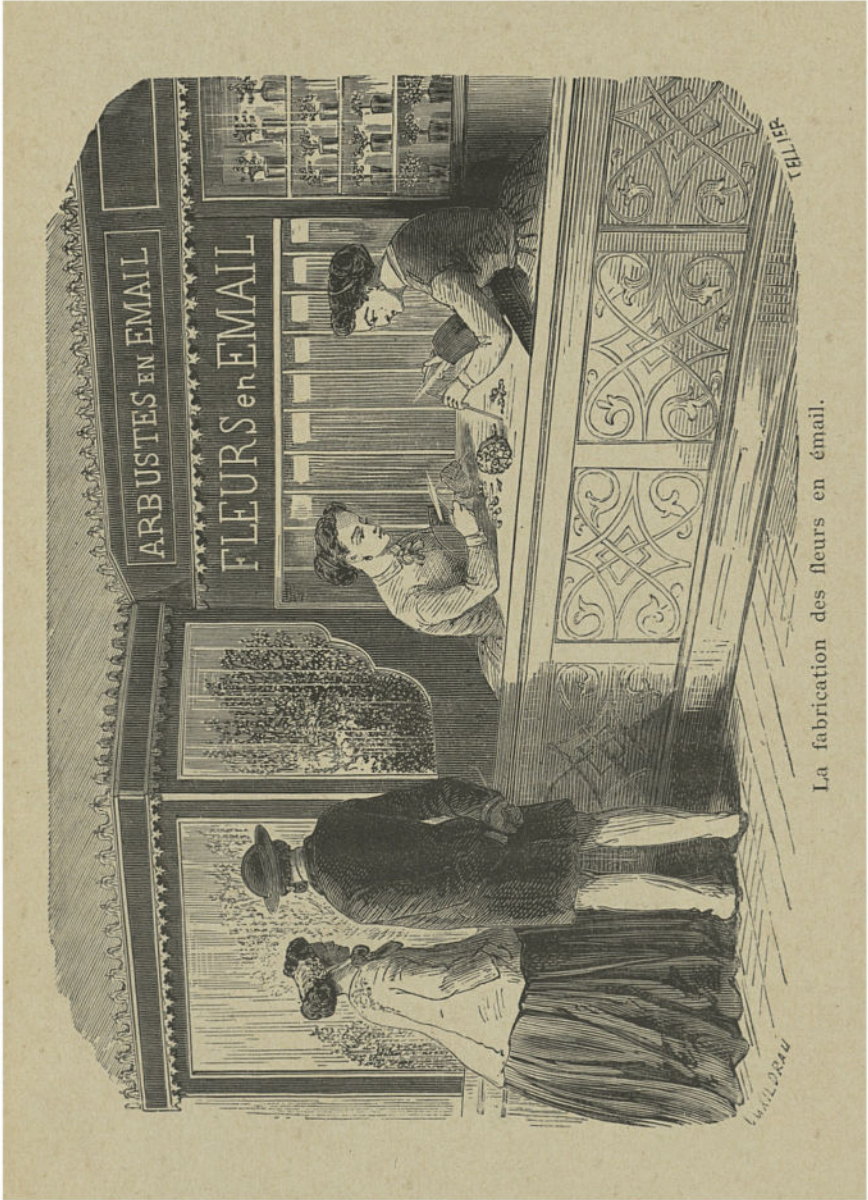
L'aspect n'est pas encore bien satisfaisant : le dessus de l'émail présente des irrégularités, des rugosités qu'il s'agit de faire disparaître ; pour cela, on le polit sur une meule de grès fin. S'il s'est produit des fissures, on les élargit au burin et on les remplit de poudre d'émail. La pièce est ensuite portée de nouveau au four. Puis on recommence deux ou trois fois, jusqu'à ce que l'émail soit devenu lisse et uni comme une glace.

Nous venons d'indiquer la manière d'émailler une surface de métal sur toute son étendue ; si l'on veut se contenter de mettre de l'émail sur certaines parties d'un objet et non sur d'autres, si l'on veut représenter un dessin, on n'agit plus tout à fait de même.

Il faut commencer en ce cas par tracer au burin les contours des sujets à reproduire, et, au moyen d'un pinceau, on étend les émaux sur les endroits voulus. Voici comment sont préparées les couleurs : on pulvérise les émaux dans un mortier en agate et on en forme une pâte en les mélangeant avec de l'huile de lavande, et en soumettant le tout à l'action d'une molette sur une table de porphyre. Cette bouillie est exposée au soleil jusqu'à ce qu'elle ait acquis le degré d'épaisseur nécessaire.

Quand les couleurs ont été déposées avec le





La fabrication des fleurs en émail.





pinceau sur l'objet à émailler, il ne reste plus qu'à sécher à l'étuve et à passer la pièce au four. La chaleur donne aux émaux leur solidité en les vitrifiant.

Les métaux ne sont pas les seules substances que l'on puisse enduire d'émaux pour les décorer. On recouvre souvent d'émail blanc les vitres des fenêtres, afin de les rendre opaques et empêcher qu'on ne puisse voir au travers. Ce procédé remplace avantageusement le verre dépoli, peu agréable à la vue.

Il suffit pour cela de délayer l'émail pulvérisé, soit dans de l'eau, soit dans de l'essence, et d'étaler sur le verre le produit ainsi obtenu, au moyen de brosses.

Ce procédé a permis d'exécuter sur les vitres de fort jolis dessins, des fleurs, des arbres ou des animaux. Voici comment : après avoir enduit le verre d'émail blanc, par le moyen dont nous venons de parler, on place par-dessus une plaque métallique percée à jour, et dont les trous représentent les dessins à reproduire sur la vitre. Au moyen d'une brosse, on frotte vigoureusement, de façon à enlever les parties émaillées correspondant aux trous de la plaque. On a ainsi un dessin transparent sur fond opaque.

En résumé, ainsi qu'on a pu le voir, l'émaillage est plutôt un art qu'une industrie. Et cependant, de nos jours, il ne s'est pas maintenu uniquement sur ces hauteurs esthétiques où il trônait jadis sans compromission. Si nous voyons ses produits orner encore les consoles de nos salons et les dressoirs de nos salles à manger, nous le rencon-

trons également... ô horreur ! dans nos cuisines ! Les poêles, les casseroles, les marmites émaillées sont de nos jours fort recherchées. Elles ont l'avantage de se prêter, mieux que les ustensiles de cuivre, à un nettoyage facile et de demander moins d'entretien. La salubrité et la commodité y trouvent à la fois leur compte.

L'invention en est due à M. Paris, de Bercy.

Les agents que l'on fait entrer dans la composition du vernis vitreux propre à être appliqué sur le fer, sont du flint-glass pulvérisé, du carbonate de soude et de l'acide borique. On fait fondre ces éléments dans un creuset ; quand le verre est fondu, on le refroidit, et, au moyen d'un pilon, on le réduit en une poudre d'une extrême finesse que l'on passe dans un tamis de soie. On applique cette poudre sur les objets que l'on veut émailler, après avoir eu soin de les enduire préalablement d'un vernis gommeux. Puis on fait chauffer le tout au rouge.

Nous n'avons pas encore signalé toutes les applications qui ont pu être faites de l'émail : la peinture sur verre en est une des plus belles et des plus importantes, dans la préparation des vitraux. Les émaux servent également à fabriquer certains verres vénitiens décorés d'une façon assez originale, auxquels on donne le nom de *verres filigranés* et de *millefiori*. Mais il s'agit là de branches fort importantes de l'art qui nous occupe, et auxquelles nous ne pouvons mieux faire que de consacrer des chapitres spéciaux. Nous y renvoyons nos lecteurs désireux d'avoir sur ces sujets des détails un peu plus approfondis.



## CHAPITRE IV

### **Le Verre filigrané et les Millefiori.**

La fabrication des verres filigranés. — Leur origine et leur introduction en France. — Manière d'obtenir les tubes filigranés. — Les millefiori. — Les presse-papiers en verre.

Prenez un certain nombre de petites baguettes en verre, ornées intérieurement d'un filet coloré, dans le sens de la longueur; rangez-les dans un moule en forme de cylindre, parallèlement à la paroi intérieure, de façon à couvrir celle-ci entièrement; maintenez-les dans leur position verticale, en plaçant dans le fond du moule un peu de terre. Chauffez ensuite le tout au four, afin d'amollir les baguettes. Puis, au moyen d'une canne, cueillez du verre en fusion dans un creuset, et soufflez une boule, que vous introduirez ensuite dans le moule. Si vous continuez à souffler, le verre rejoindra les petites baguettes qui s'y adhérent et finiront par faire corps avec lui.

Retirez maintenant le tout du cylindre et roulez votre canne sur une table de marbre, de façon à former une paraison; puis, par le procédé que vous connaissez, par l'action combinée du soufflage et du moulage, donnez un corps à cette matière vitreuse: faites-en un vase, une coupe, ce que vous voudrez. Votre objet présentera sur sa surface de petites raies colorées, incrustées dans

le verre, qui en feront partie intégrante, et seront par conséquent ineffaçables.

Au lieu de petites cannes de verre à filet simple, prenez des baguettes présentant des dessins, ornées de spirales colorées qui s'enroulent autour, et recommencez l'opération que nous venons de décrire. Les baguettes s'aplatiront pendant la paraison, et les spirales offriront l'aspect de mailles de filets, de réseaux plus ou moins serrés, qui se reproduiront naturellement sur l'objet confectionné.

C'est par ce procédé que l'on fabrique ces articles connus sous le nom de *verres filigranés*, qui ont fait pendant si longtemps la réputation de Venise. Les verriers muranais étaient parvenus à une très grande habileté dans cet art. Leurs gracieuses coupes, agréablement décorées de dessins de toute sorte et de toute forme, blancs ou colorés, variant à l'infini, excitaient l'admiration de tous les étrangers. Ils réalisaient de véritables tours de force et l'on pouvait se demander comment des filigranes aussi compliqués ne se déformaient pas et conservaient ainsi leur régularité, malgré les manipulations qu'il fallait faire subir à la paraison.

Les Vénitiens furent-ils les inventeurs du verre filigrané ? On n'en sait rien : en tout cas, ils en furent les grands propagateurs. L'industrie en fut introduite en France vers l'année 1838, par Bontemps, directeur de la cristallerie de Choisy-le-Roi.

Nous avons décrit succinctement la manière de confectionner des objets de verre avec des cannes



filigranées ; mais nos lecteurs ne se contenteront sans doute pas de ces explications. Il semble les entendre demander, et en cela ils n'ont pas tort : mais comment obtient-on ces baguettes à dessins ? Quelle matière colorée emploie-t-on ? Comment l'introduit-on dans l'intérieur des baguettes ? Les descriptions déjà connues des travaux de verrerie ne donnent pas à ces questions de solution satisfaisante.

Disons tout d'abord que les couleurs employées pour la fabrication des verres filigranés ne sont autre chose que des émaux, analogues à ceux dont nous avons parlé dans le précédent chapitre.

Voici maintenant la manière de procéder. Nous allons prendre comme exemple la baguette la plus simple, celle qui présente à l'intérieur un filet droit. Nos lecteurs n'ont ici qu'à se rappeler les explications données pour la fabrication des verres doublés et triplés. La manière d'opérer est identique. On trempe la canne dans un creuset contenant l'émail coloré en fusion et on la roule sur la table, pour l'y faire bien adhérer ; après quoi, on cueille du verre incolore dans un autre creuset et on pare de nouveau sur le marbre. On a ainsi un petit cylindre composé de deux verres concentriques, l'un extérieur, qui est incolore, et l'émail coloré dans l'intérieur.

Si petit que vous supposiez ce cylindre, il est encore beaucoup trop gros pour pouvoir être utilement employé à la fabrication des verres filigranés. Comment donc lui donner la ténuité voulue ? Vous le devinez, sans doute ; vous vous rappelez

ce que nous avons dit en décrivant la manière de faire les tubes : c'est l'étirage qui est encore employé dans cette circonstance. Tandis que l'ouvrier tient la canne, un autre vient faire adhérer, à l'extrémité du cylindre, un pontil, et se met à marcher en s'éloignant de plus en plus de son camarade. Le cylindre s'allonge, s'allonge, et la section diminue. Quand il a atteint la ténuité désirée, il ne reste plus qu'à le couper en morceaux de la grandeur que l'on veut, suivant la taille à donner à l'objet. Et on a ainsi les éléments pour confectionner des objets en verre filigrané, aux dessins les plus simples.

On le voit, la méthode est facile ; mais là où elle paraît plus compliquée, c'est lorsqu'il s'agit d'obtenir des spirales, des dessins contournés sur les baguettes.

Et pourtant, au fond le procédé est toujours à peu près le même. On commence par fabriquer des baguettes à filet simple, ainsi qu'il vient d'être dit ; on les place dans un moule en forme de cylindre, en les faisant alterner avec de petites cannes incolores. Puis on souffle du verre fondu dans le moule. On obtient ainsi un cylindre de verre, garni de baguettes d'émail : on l'étire alors, tout en lui imprimant avec la main un mouvement de torsion, qui a pour effet d'enrouler en spirale les petits filets colorés. On coupe la corde vitreuse ainsi obtenue en autant de morceaux, autant de petites cannes qu'on le juge nécessaire.

Les effets, nous l'avons dit, peuvent varier à l'infini, suivant la place que l'on donne aux



baguettes colorées dans le moule cylindrique. On arrive ainsi à fabriquer des objets présentant des dessins multiples; parfois les fils d'émail sont contournés de telle sorte qu'ils présentent l'aspect de grains de chapelets. Parfois aussi, on combine ensemble les grains et les quadrillés. Nous ne pouvons entrer dans tous les détails que comporte la matière. Le nombre des dessins que l'on peut reproduire n'a d'autre limite que l'imagination de l'artiste.

La difficulté était de trouver le principe : ce dernier une fois découvert, des applications nombreuses devaient en sortir. Pourquoi en effet se borner à introduire dans le verre des émaux filigranés? Puisque l'on peut produire des dessins géométriques dans l'intérieur d'un objet, pourquoi ne pas le parsemer de sujets plus variés, de fleurs, d'étoiles, etc.? C'est ce que l'on a été bientôt amené à tenter. Les Italiens fabriquent de très jolis verres, appelés *millefiori*, dans lesquels se voient une multitude de petits dessins très fins, très divers, plus agréables à l'œil que les ornements linéaires des verres filigranés.

Nous ne nous arrêterons pas longtemps sur ce genre artistique ; au fond le procédé est toujours le même : on découpe de petites étoiles, de petites fleurs en émail, dont on garnit un moule; on souffle une paraison dans ce moule, et on opère ensuite par la méthode habituelle.

C'est de la même façon d'ailleurs que l'on fabrique ces presse-papiers en forme de boule, dans l'intérieur desquels on voit un petit objet, souvent un dessin, un paysage. Ces sortes d'ar-

---

tibles n'ont en général aucune valeur artistique. On en vend à très bon compte dans les bazars et dans les foires. Mais ils frappent d'étonnement le vulgaire; et celui qui n'est pas initié à la fabrication ne comprend pas comment on a pu réaliser pareil tour de force de faire entrer un objet dans un morceau de verre.

---



## CHAPITRE V

### **Les Vitraux et les Mosaïques de Verre.**

L'art et l'idéal. — Les cathédrales du moyen âge. — Les premiers vitraux. — La richesse du coloris dans les anciens vitraux. — La naïveté du dessin. — Procédés employés pour la fabrication des vitraux. — Nouvelle méthode à partir du xv<sup>e</sup> siècle : la peinture sur verre. — Développement de l'art du vitrail. — La découverte du bienheureux Jacques l'Allemand. — La décadence du vitrail. — Les vitraux modernes. — Les faux vitraux. — La mosaïque. — Fabrication des mosaïques de verre.

Nos pères du moyen âge n'étaient pas des savants ; ils avaient sur la chimie, la physique, l'astronomie, l'histoire naturelle, des notions fort rudimentaires ; mais ils furent des artistes incomparables.

Chaque âge a son caractère, ses goûts qui lui sont propres. Nous avons su découvrir des forces naturelles inconnues de nos aïeux ; nous avons tiré des applications merveilleuses de la vapeur et de l'électricité ; nous sillonnons nos campagnes de voies ferrées ; nous créons des usines dans lesquelles la machine centuple la force de l'homme ; mais l'art, il faut bien le reconnaître, a subi, dans notre siècle, une lamentable décadence.

C'est que, pour faire germer l'art, un idéal est nécessaire ; dans notre société, éprise avant tout de bien-être et de confortable, où le souci des intérêts matériels l'emporte trop souvent sur les sentiments qui élèvent l'âme et la font regarder

par delà le monde de la matière, le terrain n'est guère propice à son éclosion.

Il en est autrement du moyen-âge : bien différentes des nôtres étaient les aspirations de nos pères. Quelles que soient les déclamations quotidiennes de certains rhéteurs contre l'abrutissement, l'ignorance, la condition servile des hommes qui vivaient aux XII<sup>e</sup>, XIII<sup>e</sup> ou XIV<sup>e</sup> siècles, il est certain qu'un idéal sublime éclairait alors l'esprit de tous, même des déshérités du monde : c'était le sentiment chrétien. C'est lui qui inspira les artistes du moyen âge, et les résultats en furent admirables : la religion enfanta des merveilles.

Voyez ces magnifiques cathédrales, que la foi de nos pères éleva en si grand nombre dans ces siècles réputés barbares ; admirez ces voûtes gothiques si élancées, et dont l'immensité grandiose donne la sensation de l'infini ; comme cette demi-obscurité porte bien au recueillement et à la prière ! et, à travers les fenêtres en ogive, qu'il est beau le spectacle de ces vitraux aux couleurs éclatantes, que les rayons du soleil reflètent parfois jusque sur les dalles du sanctuaire !

Il faut nous arrêter quelques instants sur ces vitraux du moyen âge, qui formèrent pendant longtemps une des branches artistiques les plus importantes de l'industrie de la verrerie. Ils furent sans doute pour nos aïeux ce que nous appelons aujourd'hui des leçons par l'image. Les fidèles, qui, à l'église, avaient toujours devant les yeux les scènes de l'Ancien et du Nouveau Testament et les légendes merveilleuses de la vie des saints, se gravaient profondément dans la



---

mémoire les mystères de la religion, d'autant plus qu'à cette époque les livres étaient rares et d'un prix inabordable au vulgaire.

Et puis, sans doute, ces douces figures de la Vierge et des saints, planant bien haut, inondés de lumière dans l'obscurité de l'église, étaient, pour nos ancêtres, comme de pieuses apparitions célestes, qui accroissaient encore l'ardeur de leur foi et les excitaient à la ferveur.

Les vitraux sont d'origine chrétienne. Si les anciens ont quelque peu connu les vitres de couleur, il est certain que l'usage n'en était pas répandu chez eux et ne s'y rencontrait qu'à titre absolument exceptionnel. D'ailleurs, nous avons vu que les vitres ordinaires elles-mêmes, en simple verre blanc, étaient, dans les sociétés antiques, l'apanage des classes riches.

Il faut remonter très haut dans le moyen âge pour trouver l'origine des vitraux. Il paraît vraisemblable que plusieurs églises en furent pourvues dès le VII<sup>e</sup> siècle. La basilique de Sainte-Sophie de Constantinople, bâtie par Justinien, et terminée en 627, était, au dire des contemporains, un des temples les plus merveilleux de l'époque. Les auteurs qui nous en ont laissé des descriptions mentionnent, parmi les ornements qui la décoraient, des mosaïques formées de petits cubes en verre coloré ou doré.

Si nous jetons les yeux sur la France et sur l'Italie, l'art du vitrail paraît y avoir fleuri dès les temps les plus reculés du moyen âge. L'évêque Fortunat de Poitiers chante dans ses poésies le charme des fenêtres colorées dont on ornait, de

son temps, les églises, et vante les effets merveilleux qu'y produisaient les reflets du soleil levant. Nous avons déjà cité cette tradition d'après laquelle l'abbé de Wearmouth en Angleterre aurait envoyé, vers l'an 674, chercher à Venise des hommes habiles dans l'art de la verrerie, pour orner de vitraux les fenêtres de son monastère.

Des œuvres de cette époque si lointaine il ne reste aujourd'hui aucun spécimen : il est donc difficile de s'en faire une idée ; difficile aussi de dire quels étaient les procédés alors en usage pour leur fabrication. Le plus ancien document sur la matière date du XI<sup>e</sup> siècle ; c'est une sorte de traité, écrit par un moine, sur les recettes employées pour la coloration du verre.

Les plus vieux vitraux existant de nos jours datent du XII<sup>e</sup> siècle. Un des plus remarquables se trouve dans la cathédrale d'Angers ; il représente, en plusieurs médaillons, différents épisodes de la vie de sainte Catherine. A Saint-Denis, on peut encore admirer les vitraux de Suger, où sont peints les principaux faits des croisades.

Mais c'est surtout à partir du XIII<sup>e</sup> siècle que cet art si magnifique prit son essor. Les œuvres de cette époque sont innombrables encore aujourd'hui. D'ailleurs ce grand siècle, celui de saint Louis, fut, on le sait, essentiellement chrétien. Les croisades, les pèlerinages y excitèrent partout un vif esprit de foi et de piété, qui se manifesta par la construction d'églises et de monastères.

Si l'on en croit les contemporains, il paraîtrait qu'à cette époque les progrès de la fabrication du verre amenèrent une baisse sensible dans les prix.



Nul doute que ce phénomène économique dût avoir une répercussion sensible sur le développement de l'art des vitraux.

A Paris, Notre-Dame, la Sainte-Chapelle, l'église Saint-Germain des Prés, les cathédrales de Chartres, de Bourges, de Tours renferment des vitraux du <sup>xiii</sup>e siècle. A Chartres, on compte jusqu'à 1,359 sujets tirés de l'Ancien et du Nouveau Testament et de la vie des saints, et répartis sur 146 fenêtres.

C'est au <sup>xiii</sup>e siècle que l'on vit pour la première fois apparaître les rosaces. L'avènement du style gothique favorisa sans doute cette éclosion, fort heureuse au point de vue du coup d'œil ; on sut tirer un effet des plus gracieux des roses inscrites dans l'arc formé par l'ogive des fenêtres.

Les vitraux des <sup>xii</sup>e et <sup>xiii</sup>e siècles sont merveilleux par leur coloris : le rouge et le bleu y dominent ; les tons verts et blancs n'y sont guère employés que pour faire ressortir davantage les autres teintes.

Mais si l'on veut examiner les sujets en détail, que d'in vraisemblance, de naïveté, d'incohérence parfois dans l'exécution ! Le dessin paraît gauche, tracé par une main inhabile. Ces belles couleurs, dont l'ensemble est si plaisant à l'œil, sont réparties d'une façon bizarre et aussi peu conforme que possible à la réalité. L'artiste veut-il représenter des églises ou des maisons, il ne prendra pas garde de se servir de tons rappelant ceux de la pierre ; il emploiera le bleu ou le rouge, sans se soucier de l'étrangeté de son procédé. Mais on ne rencontre pas, dans ces vitraux primitifs, cette

profusion de détails de mauvais goût, qui caractérise si souvent les époques de décadence ; tout est simple, comme le style gothique lui-même. Le sentiment qui se dégage de ces œuvres est une foi profonde, un peu naïve peut-être par certains côtés, mais qui leur donne une fraîcheur et un charme indéfinissables.

Entre les vitraux du moyen âge et la peinture, telle que nous la concevons de nos jours, il y a un abîme. Quand on fait un tableau, on cherche à être le plus près possible de la réalité ; on rend les effets de la perspective par des ombres, des dégradations de couleurs savamment combinées. Rien de pareil dans les anciens vitraux : la perspective en est totalement absente ; la plupart des tons sont très vifs ; l'art des nuances faisait visiblement défaut à leurs auteurs.

Et pouvait-il en être autrement ? Il ne faut pas oublier que les vitraux n'étaient, à cette époque, que des mosaïques, formées par de petits morceaux de verre, colorés dans la pâte, et réunis ensemble au moyen de plombs. Chacune des plaques n'avait qu'une seule couleur, ce qui rendait difficile la production de tons nuancés et dégradés. Cependant on arrivait parfois à engendrer certains effets de perspective en donnant aux verres des épaisseurs inégales. Pour rendre le rouge moins vif, on doublait les plaques de couleur écarlate au moyen d'un morceau de verre incolore.

On s'arrangeait de façon à ce que les plombs formassent les contours des principaux objets à représenter ; les plombs, bien loin de nuire à l'effet, faisaient au contraire ressortir davantage les cou-



leurs. Et même, au xiv<sup>e</sup> siècle, on imagina d'en accentuer encore la largeur, au moyen d'une sorte de peinture noire appliquée sur le verre avec un pinceau. Cette innovation devait être le point de départ d'une véritable révolution dans les procédés en usage pour la fabrication des vitraux, comme nous allons le voir tout à l'heure.

Dès la fin du xiv<sup>e</sup> siècle, l'aspect des vitraux commence à se modifier. Les personnages représentés, qui jusqu'alors étaient fort petits, prennent des proportions colossales ; en même temps, le dessin devient meilleur ; on cherche davantage à être vraisemblable, à imiter la nature. Veut-on mettre au second plan, comme fond de vitrail, une maison ou une église, on ne se sert plus de couleur bleue ou rouge ; mais on cherche à donner aux bâtiments des tons aussi conformes que possible à la réalité ; on les peint en blanc ou en jaune. Cette innovation, rationnelle à première vue, présente cependant un côté défectueux. Les tons éclatants et bien tranchés, qui, aux siècles précédents, produisaient des effets de lumière si admirables, sont remplacés par des couleurs pâles qui, dans les églises de grande dimension, disparaissent presque totalement, et donnent aux vitraux l'aspect de véritables grisailles.

Mais voici qu'au xv<sup>e</sup> siècle on commence à secouer les vieilles traditions : on dirait que la Renaissance couve déjà dans les esprits. Le dessin arrive à une perfection inconnue jusqu'alors. Les détails sont conçus avec beaucoup plus de soin et exécutés avec une grande richesse. En outre, on ne représente plus guère de sujets à plusieurs

figures. Dans chaque panneau, on ne met plus qu'un seul personnage placé dans une niche, laquelle est d'ordinaire décorée avec un très grand luxe.

Mais ce ne sont pas là les seuls changements apportés à l'art des vitraux par le xv<sup>e</sup> siècle. Les procédés de fabrication sont également transformés : vieux jeu, le système de la mosaïque, l'emploi des verres colorés à l'avance dans la masse ; on cherche à se servir de moyens tout autres qui donneront des résultats plus artistiques.

C'est alors que l'on découvre les émaux colorants qui donnent naissance à un art nouveau, la peinture sur verre. Si l'on en croit la tradition, l'inventeur serait un peintre flamand, Jean de Bruges.

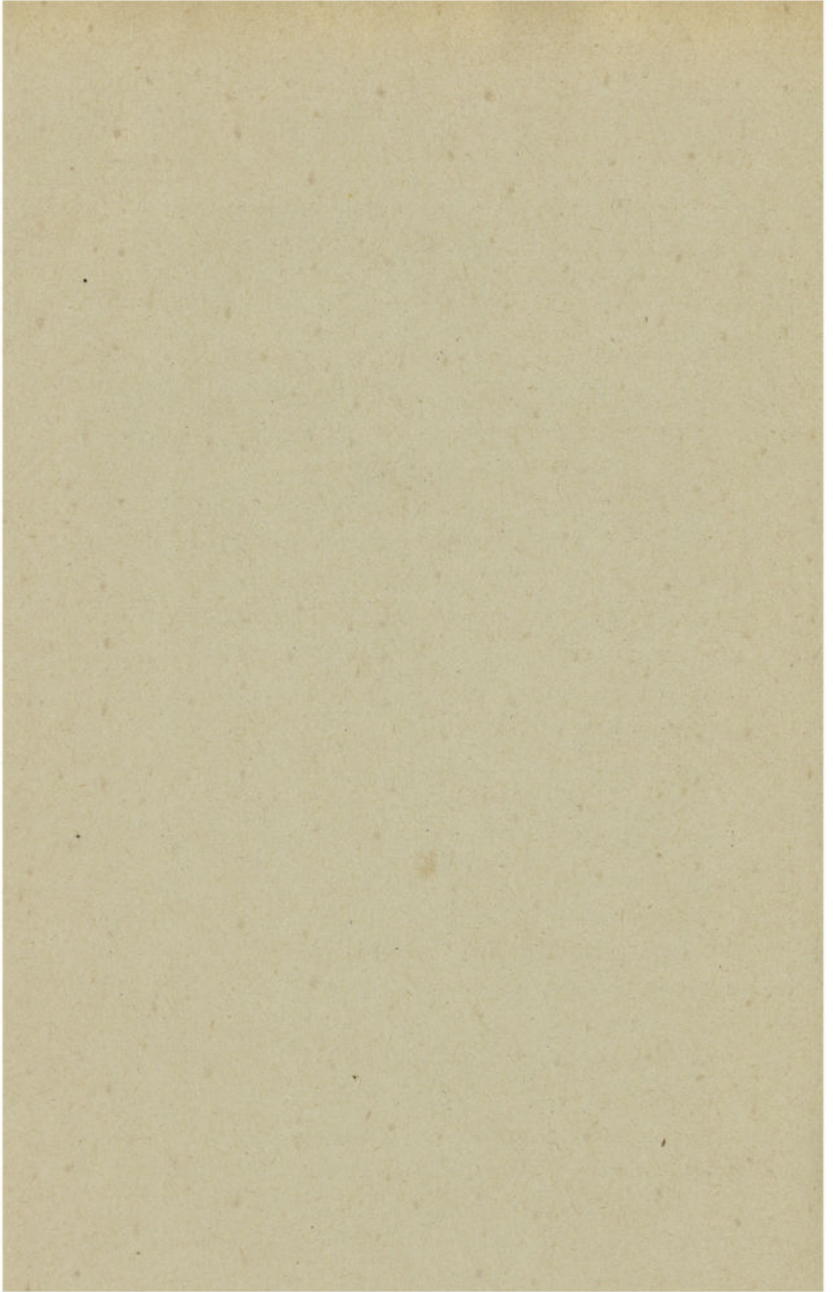
Le procédé employé n'a guère varié depuis le xv<sup>e</sup> siècle. Il s'agit d'abord de représenter le sujet tout entier, avec ses couleurs, sur un carton, avec les dimensions exactes qu'il doit avoir sur le vitrail. Après quoi, le peintre dispose sur ce patron des morceaux de verre, qu'il découpe en suivant les contours. L'instrument employé pour ce découpage est un diamant ; jadis on employait une pointe de fer rouge. Puis, au moyen d'un outil appelé grugeoir, on rectifie les imperfections inévitables de la coupe.

C'est alors seulement que le peintre étend ses émaux colorants sur les morceaux de verre. Il peut ainsi mettre sur la même plaque plusieurs couleurs différentes et rendre des effets de perspective beaucoup plus grands qu'avec le système





Atelier d'un peintre sur verre.





---

de la mosaïque que nous avons décrit plus haut.

Les émaux sont composés de deux matières : l'une qui donne la teinte ; c'est un oxyde métallique ; l'autre, le *fondant*, est une sorte de cristal très fusible, qui sert à incorporer la couleur au verre.

Pour les fixer sur les plaques de verre et leur donner une solidité qui leur permette de résister à tout jamais aux injures du temps, on fait subir aux pièces colorées une cuisson, en les mettant dans un four. Grâce à la chaleur à laquelle on les soumet, les couleurs arrivent à s'incorporer complètement au verre. Ce procédé est analogue à celui que l'on emploie en céramique, pour décorer la porcelaine.

Les plaques sont toutes préparées ; il ne reste plus qu'à les réunir ensemble au moyen d'un réseau de plomb. Puis, l'ensemble de l'ouvrage est soutenu par une charpente en fer.

On emploie aussi quelquefois, pour la confection des vitraux, un procédé mixte, c'est-à-dire emprunté à la fois aux deux méthodes que nous venons de décrire.

Cet art naissant de la peinture sur verre fut à son origine encouragé fortement par les rois de France ; bientôt les vitraux ne furent plus seulement employés à la décoration des églises : ils ornèrent aussi les demeures royales et seigneuriales. Les rois en firent des commandes considérables pour leurs palais. En même temps des privilèges considérables furent accordés aux verriers.

Ces encouragements ne firent que hâter le déve-

loppement de cet art nouveau. Chacun se mit à rivaliser d'efforts pour améliorer les procédés et faire des découvertes dans cette voie.

L'abbé J. J. Bourassé, dans son *Archéologie chrétienne*, raconte comment, en ce même siècle, le bienheureux Jacques l'Allemand découvrit, par un hasard providentiel, le moyen de teindre le verre en jaune par l'oxyde d'argent :

« L'ordre des Dominicains de Bologne, dit-il, possédait, au xv<sup>e</sup> siècle, un religieux très connu et par ses travaux et par son éminente piété, Jacques, surnommé l'Allemand parce qu'il était né à Ulm, en Allemagne. L'obéissance à la règle fut sa vertu principale. L'historien de sa vie remarque qu'un jour, ayant commencé la cuisson de vitres peintes, il fut obligé de l'abandonner avant son achèvement, pour obéir à son supérieur qui l'envoyait à la quête ; mais il fut agréablement surpris à son retour de trouver ses pièces de verre si bien recuites que jamais il n'avait eu pareil succès. Il avait laissé tomber par mégarde un bouton d'argent d'une de ses manches parmi la chaux qui servait à stratifier son verre ; une partie de ce bouton étant entrée en fusion, le métal teignit en jaune le verre sur lequel il reposait. Ce fait, en lui-même très probable, est consigné dans tous les ouvrages sur la peinture vitrifiée. »

Le siècle suivant fut une grande époque artistique : c'est celle qui vit naître en Italie les Raphaël et les Michel-Ange. Grâce au génie de ces grands maîtres, la peinture s'éleva à une hauteur inconnue jusqu'alors et qui n'a jamais été dépassée depuis.



La peinture sur verre suivit ce mouvement ascensionnel ; elle perdit sa grâce, sa naïveté primitives, mais elle gagna beaucoup sur d'autres points. Désormais, il n'y eut plus rien d'in vraisemblable, de contraire à la réalité ; on s'attacha plus que jamais à donner aux objets représentés leurs tons véritables ; la science des couleurs et des ombres, les règles de la perspective, et tous les procédés destinés à donner à l'œil l'illusion furent désormais observés ; on s'attacha à rendre les moindres détails avec une scrupuleuse exactitude. En un mot, les vitraux devinrent de véritables œuvres artistiques, des tableaux dans la vraie acception du mot. Les ouvrages exécutés au xvr<sup>e</sup> siècle sont innombrables ; on en rencontre à Chartres, à Bourges, à Auch, et à Paris dans la cathédrale de Notre-Dame, dans les églises de Saint-Gervais, Saint-Etienne-du-Mont, etc.

Les plus grands artistes de l'époque ne dédaignèrent pas de s'adonner à la peinture sur verre. Plusieurs, entre autres Jean Cousin, ont exécuté des vitraux remarquables.

C'est donc au xvr<sup>e</sup> siècle que cet art arriva à son apogée : depuis lors, loin de suivre la voie du progrès, il tomba peu à peu dans une décadence irrémédiable. Aux siècles qui suivirent, on fit peu de vitraux ; et ceux qui datent de Louis XIV ou de Louis XV sont loin de valoir les œuvres des âges précédents.

Quelle fut la cause de cette chute lamentable d'un art, porté si haut par nos ancêtres ? Mes lecteurs le devineront sans peine d'après ce que nous avons dit au commencement de ce chapitre.

Le vitrail est une conception qui n'existe guère en dehors de l'idée religieuse ; au moment où la foi déclina, les arts qui la symbolisaient reçurent le coup de mort.

L'architecture, à partir de la Renaissance, subit, comme chacun le sait, une métamorphose complète. Les principes classiques revinrent en honneur et triomphèrent définitivement au xvii<sup>e</sup> siècle. Dès lors, le style gothique fut totalement abandonné, mis au rebut comme un genre barbare. Et, à la place des églises si élégantes élevées au moyen-âge par la foi de nos pères, on vit apparaître les constructions massives de Saint-Roch, de Saint-Sulpice, etc. Les vitraux qui s'harmonisaient si bien avec l'ogive paraissaient une sorte d'anachronisme dans les nouveaux temples, dont l'architecture païenne n'avait plus le don d'émouvoir et de porter à la prière.

Et puis, il faut bien le dire, les progrès de la peinture proprement dite lancèrent les artistes dans une voie nouvelle. Le tableau remplaça le vitrail. Les procédés de cet art sont moins compliqués ; les résultats moins douteux ; les peintres sont plus à leur aise pour rendre les effets qu'ils conçoivent.

Et cependant, en notre siècle, on a essayé de faire revivre l'art du vitrail. Que n'a-t-on pas tenté à notre époque ? Nous sommes peu originaux, il est vrai ; nous ne nous caractérisons par aucun genre spécial ; bien fin qui pourrait définir l'architecture du xix<sup>e</sup> siècle ; mais nous cherchons à imiter les anciens dans toutes leurs manifestations artistiques. C'est ainsi que nous construi-



---

sons des églises en style néo-gothique ou néo-renaissance. Quoi d'étonnant à ce que nous ayons voulu faire aussi des vitraux ?

Ne médisons pas trop cependant de notre siècle. On ne peut nier que l'on ait fabriqué dans ces derniers temps de beaux vitraux, des œuvres fort remarquables, au point de vue du coloris ; nous pouvons même affirmer, malgré une opinion contraire assez généralement reçue, que les procédés usités par nos pères n'ont pas été perdus.

Le dessin des vitraux modernes est assurément beaucoup plus soigné, plus conforme aux règles de la perspective qu'au temps du moyen âge ; mais on est tombé dans un excès, que les meilleurs esprits ont souvent signalé : on a voulu appliquer aux vitraux les mêmes règles qu'aux tableaux, sans se rendre compte qu'il s'agit ici de deux arts absolument différents, non seulement comme procédés, mais aussi comme effets à produire.

Dans les grandes églises, les vitraux sont faits pour être vus de très loin : aussi, si l'on se contente de juxtaposer les couleurs, comme on le ferait pour un tableau ordinaire, elles se confondront entre elles. C'est là un effet d'optique bien souvent remarqué : du vert et du jaune placés l'un près de l'autre et loin de la vue du spectateur donneront à ses yeux la sensation du vert. Des nuances trop diverses, trop compliquées, risqueront donc, dans un vitrail, de devenir confuses, et c'est là le travers dans lequel sont souvent tombés les artistes modernes. Cet inconvénient n'existe guère dans les vitraux du moyen âge, où les teintes sont en général bien tranchées,

et où les couleurs sont séparées les unes des autres au moyen de larges lames de plomb.

Dans les petits oratoires, où les vitraux sont vus de près, les peintres modernes sont arrivés parfois à des résultats fort remarquables ; certaines œuvres contemporaines font un effet merveilleux, lorsque l'inconvénient que nous signalions tout à l'heure est écarté.

De nos jours, on a essayé de laïciser le vitrail, en l'introduisant dans les maisons privées. Il n'est pas rare aujourd'hui de voir les fenêtres de salons élégants ornées de vitraux peints. Il faut reconnaître que ces essais ne sont pas fort heureux pour la plupart : d'abord les verrières sont rarement belles par elles-mêmes. Qu'y a-t-il d'étonnant à cela ? Des œuvres artistiques dans ce genre seraient fort coûteuses. A mon sens, le vitrail est une de ces branches de l'art qui ne souffrent guère la médiocrité : ayez-en de véritablement beaux ; sinon, passez-vous en.

Et puis, il faut l'avouer, le vitrail paraît mal à son aise dans une habitation. Quoi qu'on puisse en dire, il est de sa nature essentiellement religieux. Un salon dont les fenêtres sont garnies de vitraux a toujours un certain air qui rappelle un sanctuaire, quand bien même le sujet traité serait profane. Laissons donc le vitrail à l'église : c'est là sa vraie place.

Pour contenter les petites bourses, on en est arrivé à falsifier le vitrail. Pour une somme très modique, certains industriels vous vendent une sorte de papier gommé, orné de dessins colorés d'un goût plus ou moins douteux, que l'on colle



sur les vitres. Inutile d'insister sur cette caricature malheureuse d'un art que nos pères avaient su pousser à un si haut degré.

Après avoir décrit à mes lecteurs la fabrication des vitraux, je ne crois pas pouvoir mieux faire que de leur dire un mot d'une des branches de l'industrie verrière offrant quelque analogie avec celle dont nous venons de nous occuper, et qui, bien que peu connue du vulgaire, est assez répandue de nos jours, en Italie principalement : je veux parler de *la mosaïque de verre*.

Tout le monde sait ce qu'il faut entendre par *mosaïque* : c'est un ouvrage de marqueterie, formé par un ensemble de petites pierres, de petits morceaux de marbre de toutes couleurs, disposés les uns à côté des autres par l'artiste, de manière à former des dessins. Les Grecs et les Romains étaient fort experts dans ce genre d'ornementation : les Italiens modernes ont eu le bon goût de conserver les traditions de leurs ancêtres.

De nos jours, on a trouvé le moyen de remplacer la pierre et le marbre par de petits morceaux de verre, colorés au moyen d'émaux.

On commence par prendre une caisse présentant les dimensions du dessin que l'on veut représenter ; on y coule du plâtre, et on trace dessus, au moyen d'un crayon, les contours des figures. Un ouvrier, armé d'un petit outil, enlève alors délicatement le plâtre où il est nécessaire, et saupoudre les parties creusées d'un peu de *pouzzolane* ; en même temps, il y coule un fragment d'émail de la couleur voulue.

Quand on a obtenu le dessin complet, on se

trouve en présence d'une grande quantité de petits morceaux d'émail juxtaposés, durcis par le refroidissement, mais ne présentant entre eux aucune



Ouvriers mosaïstes sur verre.

cohésion : il serait impossible de les enlever du plâtre sans les désagréger.

Pour les faire adhérer, on colle un carton sur la surface ; puis, retournant la caisse, on applique l'ensemble sur une couche de ciment. Il ne reste plus qu'à enlever le carton, lorsque la solidité est complète.





Confection d'une mosaïque.





## CHAPITRE VI

### **Les Perles de Verre.**

La coquetterie humaine. — L'huitre bienfaisante. — Les coquettes pauvres. — Le vin de Champagne. — Les fausses perles. — Le soufflage des perles. — La coloration des perles. — Histoire de maître Jacquin. — La bijouterie de deuil. — Les perles communes.

La coquetterie est aussi ancienne que le monde. Il est probable que les premiers hommes trouvaient le moyen d'orner de plumes, de coquillages ou de toute autre parure aussi rudimentaire la peau de bête qui leur servait de vêtement. N'est-ce pas là ce que nous voyons encore faire aux sauvages de l'Afrique et de l'Amérique ? Et ceux chez qui le costume est encore plus simple se teignent le corps de couleurs éclatantes.

Au nombre des objets qui, depuis de longs siècles, constituent les accessoires du vêtement élégant, figure la perle.

Vous en avez vu souvent, de ces petits globes nacrés, qui ornent les bagues ou les broches des jeunes filles ou des jeunes femmes du monde. Vous êtes-vous jamais demandé d'où venaient ces perles fines ? Peut-être plus d'un de mes lecteurs sera-t-il fort étonné d'apprendre qu'on les trouve dans des coquilles d'huitres !

Oui, ce charmant petit animal, dont nous aimons tant à savourer la chair humide, arrosée

de bon vin blanc, a encore le singulier mérite de renfermer une de nos parures les plus recherchées. Et, chose curieuse, la perle doit sa naissance à une maladie de l'huître : sous l'influence d'un certain état morbide, une sécrétion se forme sur la coquille, se durcit peu à peu et prend une forme sphérique.

Il s'en faut que toutes les huîtres possèdent pareils trésors ! La perle est rare, et par conséquent recherchée : c'est un objet de luxe, d'un prix toujours élevé. Et cependant tout le monde désire en avoir : la fille du peuple jette un œil d'envie sur la bague de la belle demoiselle riche, que décorent parfois deux ou trois grosses perles.

Pauvre malheureuse ! elle n'a pas le sou et ne pourra jamais satisfaire sa coquetterie, à moins qu'un beau jour un prince charmant consente à l'épouser pour ses beaux yeux seuls !... Mais cela ne se voit guère que dans les romans. Par bonheur, le génie inventif de l'homme est venu à son aide ; ce que la nature ne donne qu'à regret, l'industrie le fournira à bon compte. L'ouvrière, si pauvre qu'elle soit, pourra toujours économiser quelques sous pour acheter des perles fabriquées, peut-être moins belles, mais au moins tout aussi grosses que les perles naturelles.

Il vous est probablement arrivé de boire du vin de champagne — ou du moins d'un liquide décoré de ce nom. Vous ne me croirez pas si je vous dis que vous n'avez peut-être jamais mis sur vos lèvres une seule goutte de ce nectar fabriqué avec le raisin que produisent ces coteaux tant enviés des Allemands.



On consomme dans l'univers peut-être dix fois plus de vin de champagne que le pays ne saurait en fournir. Tout le monde veut en boire et il n'y en a pas assez ! Alors on a trouvé un moyen bien simple : on en fabrique du faux, que l'on vend, dans le commerce, à des prix dérisoires.

Il en est de même des perles. Comme il n'y a pas dans l'océan assez d'huîtres malades pour en donner à tous ceux qui en veulent, on en fait en verre, à très bon marché, qui imitent fort bien les véritables. Les jeunes filles pauvres sont obligées de s'en contenter.

Et elles en sont très fières, soyez-en sûrs. Avec leurs bagues ornées de perles en verre, elles se croient belles, élégantes, propres à exciter la jalousie de leurs compagnes.

Ne croyez pas que l'art de fabriquer de fausses perles soit moderne. Nous avons déjà parlé du collier de perles en verre de la reine d'Égypte, Râ-mâ-kâ, dont un grain a été retrouvé par un savant anglais. Mais, sans remonter même si haut, on peut se rendre compte que de tout temps les pauvres ont voulu contrefaire les riches, et avoir des parures et des bijoux. A Venise, dès le xiv<sup>e</sup> siècle, les patenôtriers et les perliers formaient une des branches importantes de la corporation des verriers.

Notre siècle, qui a poussé à un haut degré l'art de la sophistication, ne pouvait laisser tomber en désuétude une telle industrie : aujourd'hui plus que jamais on fabrique des perles fausses. Murano est encore un centre très considérable pour ce genre d'articles.

Le principe de la fabrication est simple : au fond, il ne diffère pas du procédé que nous connaissons déjà. C'est toujours le soufflage qui constitue l'opération principale. Nous retombons encore ici dans le système de la bulle de savon.

Seulement, ne vous attendez pas à voir de nouveau surgir le chalumeau colossal en fer, long de deux mètres. C'est un tube en verre, très mince et fermé à l'une de ses extrémités, que l'on emploie pour souffler les perles.

L'ouvrier est assis devant une table, sur laquelle est posée une grosse lampe à huile. Une soufflerie, mue au moyen d'une pédale située sous la table, lui permet d'activer à volonté la flamme de sa lampe. Le perlier soumet à la chaleur de la flamme l'une des extrémités du tube, celle qui est fermée ; en même temps, il souffle dans l'ouverture. Qu'arrive-t-il ? Le bout du tube en verre, amolli par la chaleur, se gonfle peu à peu et prend une forme sphérique ; et c'est cette petite boule qui constitue la perle : il ne reste plus qu'à la détacher du tube.

La boule ainsi obtenue est d'une grande régularité ; c'est un tort ; les vraies perles présentent des renflements ou des creux ; et, comme il s'agit d'imiter la nature, il n'est pas bon que les perles de verre soient trop bien faites. Un ouvrier habile doit savoir imiter les défauts, en frappant sa petite boule au moyen d'un instrument en fer, alors qu'elle est encore malléable et adhérente au tube.

La perle est-elle terminée ? Pas encore ; elle possède la forme d'une vraie perle, mais elle n'en a pas encore la couleur. Pour lui donner la teinte





Les perles de verre.





désirable, on emploie une sorte de pâte faite avec des écailles d'ablette. Le travail est fait par des femmes. Il consiste à prendre de la pâte au moyen d'un petit tube, et à l'introduire dans l'intérieur de chaque perle ; pour la faire tenir, on y joint un peu de cire fondue.

Ce procédé de coloration fut inventé, à la fin du xvii<sup>e</sup> siècle, par un lapidaire du nom de Jacquin. Voici, d'après M. Sauzay, dans quelle circonstance il fit cette découverte :

« Au nombre des patenôtriers et perliers qui, comme on sait, formaient au siècle passé une des nombreuses corporations de métiers établies dans la bonne ville de Paris, se trouvait maître Jacquin. Homme intelligent, d'une probité exemplaire, et renommé entre tous pour l'élégance de ses colliers et de ses boucles d'oreilles en perles fausses, il avait su attirer à sa boutique (le mot magasin n'était pas encore inventé) tout ce que la cour et la ville comptaient de femmes du meilleur monde.

« Possédant pignon sur rue, large caisse garnie de bons écus, un commerce des plus prospères, n'ayant qu'un fils unique, qui allait épouser demoiselle Ursule, fille de son ami et voisin l'apothicaire, il avait tout pour être heureux ; et cependant, il paraissait loin de l'être. Chose étrange, sa tristesse, en sens inverse de celle des marchands, augmentait en proportion des bénéfices qu'il faisait ; en un mot, plus il vendait, plus il était soucieux. Son fils se souvenait même de lui avoir entendu dire, un jour qu'il venait de vendre une parure complète de perles fausses à

dame Roberte de Pincelieu, marraine de son fils, ces mots effrayants : « A elle aussi !... infâme que je suis !... Mon Dieu ! permets au moins que ce crime soit le dernier ! »

« Atterré par ces sinistres paroles, son fils cherchait un moment opportun pour arracher un effroyable aveu à son père, lorsque tout à coup la joie et la gaieté reparurent sur le front du vieillard qui, donnant un libre cours à son contentement, ne cessait de répéter en se frottant les mains : « Ah ! enfin la France est donc encore en guerre avec la Flandre... Vive le roi ! car, grâce à lui, pendant longtemps, j'espère, on ne pensera pas à acheter colliers et boucles d'oreilles. »

« Une phrase aussi anticommerciale aurait, certes, bien permis au fils de croire définitivement à la folie de Jacquin, si l'approche de son mariage avait pu lui laisser d'autre pensée que celle de sa félicité prochaine.

« Tout allait donc au mieux dans la maison, lorsqu'une cause bien futile en apparence fut sur le point de renverser cet édifice de bonheur.

« Profitant du moment où tous les grands parents, réunis chez lui, signaient au contrat de mariage de son fils, maître Jacquin, s'adressant à Ursule, lui dit :

« — Mademoiselle ma mie, venez çà, et causons de choses plus agréables, car vous avez sans doute remarqué que, dans votre contrat, comme dans tous les autres, on ne parle que de mort : c'est ce qu'on appelle des *espérances*... Donc, dans six jours, vous vous mariez à l'église de Saint-Nicolas-du-Chardonnet ; comme il y aura



nombreuse et belle compagnie, je désire, ma mie, que vous y paraissiez gaillardement vêtue, telle enfin qu'il sied à la position de nos deux familles. Dites-moi donc, chère fille, ma mie, ce qui vous plairait le plus ; parlez sans crainte ; car, pour la femme de mon fils bien-aimé, il n'est rien que je n'accorde, je vous en donne ma foi.

« — Eh bien, Monsieur mon cher père, répondit Ursule, maintenant que j'ai l'honneur d'entrer dans votre famille, je ne forme plus qu'un vœu, donnez-moi un de ces jolis colliers que vous faites si bien. »

« A ces mots, une sueur froide couvre le front tout à l'heure si radieux du vieillard qui, interdit et comme frappé de stupeur, ne peut même pas prononcer le *oui* qu'Ursule attendait, les yeux baissés. Qui sait comment l'un et l'autre seraient sortis de cette embarrassante position, si, par un hasard heureux, les grands-parents qui avaient tous signé au contrat, n'eussent rompu ce silence en ordonnant un départ immédiat en raison de l'heure avancée de la nuit ? En effet, huit heures venaient de sonner à l'horloge de Saint-Nicolas.

« Resté seul chez lui, le pauvre patenôtrier passa la nuit à chercher par quel moyen il pourrait satisfaire Ursule, sans manquer au devoir moral qui l'obligeait à ne pas commettre un crime nouveau.

« A peine le jour paru, Jacquin qui, comme on le pense bien, n'avait rien trouvé, sortit, espérant que le changement d'air ouvrirait un horizon

nouveau à son imagination, et il se dirigea sur le bord de la Seine, qu'il suivit au hasard.

« Arrivé, après deux heures de marche, là où se trouve aujourd'hui le pont d'Asnières, le pauvre Jacquin, malgré ses fréquentes invocations alternativement adressées à Dieu, à son saint patron et à son bon ange, n'était pas plus avancé qu'au moment de son départ de Paris.

« Harassé de fatigue, il allait peut-être prendre une résolution suprême, — rompre le mariage de son fils, si demoiselle Ursule persistait à demander le collier, lorsque, ô prodige ! apparaît tout à coup sur l'eau une masse de matière irisée donnant les reflets des plus belles perles d'Orient... c'était ce qu'il cherchait !

« S'il avait su le grec, certes, notre patenôtrier eût sans doute répété le fameux *eureka*, prononcé par Archimède découvrant la théorie du cylindre circonscrit, mais comme il ne connaissait pas plus Archimède que le grec, il se contenta d'appeler un pêcheur et de lui faire jeter son filet sur une quantité considérable de poissons ; car, ce que, dans son étonnement, il avait pris pour une matière inerte, n'était autre chose qu'une espèce de petits poissons connus sous le nom d'able ou d'ablette. Les recevoir du pêcheur, les emporter dans son laboratoire, leur enlever les écailles et en faire une pâte, telles furent ses seules occupations jusqu'au soir. Le jour paraissait à peine, et Jacquin qui, dans sa joie, n'avait pas fermé l'œil de la nuit, s'empressa de descendre à son laboratoire. O déception ! cette pâte, hier si brillamment argentée, n'offre plus qu'une espèce de



---

colle noire. Certes, tout autre que notre patenôtrier serait devenu fou à la suite d'une telle déception, mais, homme de sens, loin de perdre son temps en désespoir, il alla trouver le pharmacien, qui lui conseilla de remplacer l'eau simple, dont il s'était servi pour triturer les écailles, par de l'ammoniaque.

« Trois jours après, Jacquin, grâce à la science, avait enfin trouvé la composition qu'il cherchait, et, radieux, il attachait au cou de demoiselle Ursule le plus beau des colliers qui fût jamais sorti de sa boutique.

« Un mot fera comprendre les justes appréhensions de maître Jacquin et l'importance de sa découverte, qui ne date que de l'année 1686. La coloration des perles fausses était obtenue au moyen du vif-argent ou mercure, dont les émanations délétères devaient apporter de graves désordres dans l'économie humaine. »

Il va sans dire que le procédé que nous venons d'indiquer, et que l'industrie doit au génie inventif de maître Jacquin, ne donne que des perles blanches. Si l'on veut obtenir des perles teintées, il suffit de mélanger à la pâte une matière colorante.

Parmi les perles colorées, celles qui sont l'objet d'une des industries les plus considérables sont à coup sûr les imitations de jais.

La coquetterie ne perd jamais ses droits. L'usage veut qu'une femme en deuil délaisse les parures élégantes, abandonne pour un temps les bracelets, les broches d'or, de perles ou de pierrieres. Mais on a imaginé des compromis, grâce

auxquels on peut user de certains accessoires de toilette, tout en satisfaisant aux convenances mondaines : on porte des bijoux noirs.

Sur les vêtements de deuil même, on voit parfois s'étaler de belles broderies, fort artistiques, et de la même couleur que le manteau, le corsage ou la jupe qu'elles recouvrent, et exécutées avec de petites perles.

Ces bijoux, ces perles, sont en jais : le jais naturel, de la famille des lignites, est une sorte de charbon d'un beau noir. Il est fort recherché des classes riches ; mais sa cherté et sa grande friabilité le font délaissier des bourses plus modestes. Aussi fabrique-t-on de fausses perles de jais en verre noir ; la coloration est obtenue au moyen de peroxyde de manganèse, d'oxyde de cuivre et de cobalt, que l'on mélange à la pâte de verre. On commence par fabriquer des tubes, au moyen du procédé que nous connaissons déjà, et on les découpe ensuite en petits cylindres.

La fabrication des fausses perles demande, ainsi que le lecteur a pu s'en rendre compte, des soins assez minutieux ; il faut d'abord les souffler une à une ; puis introduire séparément dans chacune d'elles la matière colorante. On ne devait pas s'en tenir uniquement à ce procédé, et l'industrie humaine a trouvé encore un moyen plus expéditif pour confectionner des articles moins soignés, il est vrai, plus communs que ceux dont nous venons de parler, mais fort employés dans la fabrication de colliers ou de chapelets. Ici on travaille en grand ; on arrive à faire de ces



---

graines de verre par centaines à la fois ; voici comment on s'y prend.

On commence par couper, sur des tubes de verre préparés à l'avance, de petits cylindres d'une hauteur égale à leur diamètre ; on met ensuite ces embryons de perles dans une sorte de tambour en fer battu, que l'on fait tourner au moyen d'une manivelle fixée sur son axe, en le mettant au-dessus d'un feu intense.

Qu'arrive-t-il alors ? Les petits cylindres se mettent à entrer en danse, en même temps qu'ils s'amollissent par la chaleur du foyer : dans leur sarabande, ils se frottent les uns contre les autres et usent peu à peu leurs angles ; au bout d'un certain temps, ils arrivent à prendre une forme sphérique.

De peur que l'amollissement du verre ne fasse se souder entre elles les perles, on met dans le tambour un mélange de platine et de graphite, ou encore d'argile et de charbon de bois en poussière.

---

## CHAPITRE VII

### **Les Yeux artificiels.**

Les borgnes et le verre. — La coquetterie du borgne. — Le soufflage de l'œil artificiel. — La coloration de l'œil. — Difficultés de la fabrication des yeux artificiels. — Les pièces anatomiques. — Les yeux de poupée. — Les yeux artificiels dans l'ancienne Egypte.

Le soufflage à la lampe d'émailleur, que nous avons esquissé dans le précédent chapitre, n'est pas seulement usité dans l'industrie des perles fausses ; il a reçu une application importante, que nous devons mentionner ici : on l'emploie, de nos jours, dans la fabrication des yeux artificiels.

Nous avons vu l'importance du verre en optique ; nous avons engagé les myopes et les presbytes de tout acabit à bénir cette admirable substance, qui corrige si merveilleusement les imperfections naturelles de leur vue. Dans ce chapitre, nous allons appeler les borgnes eux-mêmes à chanter les louanges du verre.

Non pas certes que l'on ait trouvé aucune lunette propre à donner la lumière à ceux qu'une cause quelconque en a privés. Le malheureux atteint d'une affection oculaire qui lui enlève un œil, a autre chose à faire que de chercher des verres : il doit s'adresser à la médecine et à la chirurgie, et parfois il peut espérer une guérison.



Si l'organe est mort, un miracle seul pourra lui rendre la vue. Beaucoup de borgnes ou d'aveugles, hélas! sont incurables.

Mais si celui qui a perdu un œil doit souvent renoncer à tout espoir de le recouvrer jamais, il peut au moins se donner la consolation de porter un œil en verre. C'est platonique, me direz-vous. C'est quelque chose cependant. La nature humaine est ainsi faite : on n'aime pas à faire voir à ses semblables ses infirmités, ses désavantages. Etre borgne, c'est toujours cruel; mais si l'on peut faire croire à son voisin qu'on y voit aussi bien que lui, on adoucit quelque peu sa misère. C'est si laid un œil tout blanc! Chacun a sa coquetterie.

La fabrication des yeux de verre est une véritable industrie, qui est arrivée de nos jours à un très haut degré de perfectionnement. On imite la nature à s'y méprendre. Et, si ce n'était la fixité du regard, vous pourriez être parfois bien embarrassé de distinguer, entre les deux yeux d'un borgne, lequel est le véritable, lequel est artificiel.

Nous l'avons dit, le procédé en usage ressemble à celui que nous avons décrit, dans le chapitre précédent, pour la confection des perles fausses. L'ouvrier commence par prendre un tube en cristal, dont il chauffe l'extrémité au moyen de la lampe d'émailleur; en soufflant dans le tube amolli par la chaleur, il forme, au bout opposé, une petite sphère.

C'est cette boule qui va constituer l'œil artificiel. Il s'agit maintenant de lui donner l'aspect,

la grandeur, la couleur voulue, — les couleurs, pour mieux dire. De combien de parties se compose le côté visible de l'œil? Il comprend d'abord ce qu'on nomme vulgairement le blanc, ou sclérotique; puis, le petit cercle coloré en bleu, en brun, en gris, en vert, suivant les personnes, c'est l'iris; enfin, le point central, tout noir, qui constitue la pupille. Chacune de ces parties devra être représentée sur la sphère de cristal.

Ce n'est pas un mince travail que de bien fabriquer un œil artificiel: il ne s'agit pas de faire simplement œuvre de badigeonneur, d'étaler sur le verre du blanc pour figurer la sclérotique, une couleur quelconque pour marquer l'iris, et une substance noire pour la pupille. D'abord, il faut que notre œil ressemble à s'y méprendre à celui dont il doit être le frère. Or, les teintes sont très différentes, suivant les sujets. La sclérotique est blanche; mais elle se montre parfois légèrement teintée de bleu très clair; elle présente sur sa surface de petits filets sanguins, et une foule de détails, qu'il faut représenter sur le verre.

Et quand il s'agit de faire l'iris, c'est bien autre chose. Les nuances de bleu, de gris, de vert, de marron sont variables à l'infini; il ne faut pas donner un œil artificiel bleu foncé à une personne dont l'œil véritable serait bleu clair. L'iris, d'ailleurs, ne présente pas non plus une teinte uniforme; il s'y rencontre une quantité de petits traits que l'ouvrier doit mettre en évidence.

On le voit, pour faire un œil de verre, il faut être un véritable artiste. Les couleurs s'obtiennent au moyen d'émaux amalgamés.



---

Une fois toutes les parties de l'œil représentées, on rogne la boule et on lui donne la forme voulue, sans aucun moule ; c'est ici que l'ouvrier doit encore faire preuve d'habileté et d'initiative. Car il ne suffit pas que l'œil soit en tout semblable à son voisin ; il faut qu'il vienne exactement s'appliquer à la place qu'il doit occuper, en dessous de la paupière.

C'est par le même procédé que l'on confectionne les yeux artificiels pour les pièces anatomiques, dont se servent les professeurs de médecine ou d'histoire naturelle, dans leurs démonstrations. Aujourd'hui que la fabrication des jouets a été élevée à la hauteur d'un art véritable, on fait aussi des yeux de poupées émaillés, au moyen du soufflage.

Les yeux de verre paraissent avoir existé dès l'antiquité ; mais les procédés employés par les anciens pour les préparer ne nous sont pas parvenus. Le système connu à l'origine est assez grossier : primitivement, on se contentait de couvrir l'œil du patient d'une large plaque métallique, sur laquelle on appliquait une peau légère, où était représenté, par la peinture, un œil tout entier, avec sa paupière, ses cils et ses sourcils. Une bande passant derrière la tête servait à faire tenir l'appareil. C'était, on le voit, plutôt un masque qu'un œil artificiel proprement dit. Ce procédé a été employé dans l'antique Égypte.

---

## CHAPITRE VIII

### Les fausses pierres.

Le diamant; sa grande valeur. — Le Régent. — Les autres pierres. — Les pierres artificielles; leur origine. — Le strass. — Le faux diamant. — Les procédés de coloration. — L'aventurine. — La taille des fausses pierres.

Plus que la perle fine, la pierre précieuse constitue l'un des ornements les mieux appropriés à faire valoir l'élégance de la toilette.

Le rêve de toute jeune fille est de porter, après son mariage, des diamants montés en boucles d'oreille. L'homme du monde lui-même ne dédaigne pas d'orner sa cravate d'une épingle enrichie de diamants.

Le diamant est la plus recherchée des pierres précieuses. Pourquoi? me direz-vous. Il est incolore. C'est vrai, mais il jette, par ses facettes, des feux si étincelants! Sa composition chimique est simple: chose étrange, tout blanc qu'il est, il est le frère du charbon; il en a les mêmes éléments constitutifs; comme lui, c'est du simple carbone, la seule différence, c'est qu'il est cristallisé.

Sa beauté séduit; mais pourquoi faut-il qu'il soit si rare? Aussi a-t-il un prix inestimable. Il coûte d'autant plus cher qu'il est plus gros; la progression de sa valeur dépasse même de beaucoup celle de son volume.



Ainsi, prenez deux diamants, identiques comme qualité, mais dont l'un est quatre fois plus gros que l'autre : ce dernier sera peut-être vendu dix fois plus cher que son camarade.

Et c'est ainsi que les diamants les plus volumineux qui existent au monde atteignent parfois des prix équivalant à des fortunes entières. Le *Régent*, qui fait partie des bijoux de la couronne de France, est estimé environ à 12 millions ; et il tiendrait facilement au fond de votre poche !

A côté des diamants, il existe d'autres pierres, moins rares et moins estimées, mais cependant d'une grande valeur. C'est le saphir, doué d'une belle coloration bleue ; c'est l'émeraude, de teinte verte ; c'est le rubis, qui est rouge ; l'améthyste, violette ; le topaze, jaune, etc. Ces pierres, montées sur des broches ou des bagues, et entremêlées de diamants, constituent des bijoux fort agréables à la vue.

De tout temps, ces pierres ont été recherchées par la vanité humaine. Au contact des civilisations asiatiques, les Romains, on le sait, prirent des goûts et des habitudes de luxe effréné. Les patriciennes de l'époque du Bas-Empire portèrent de riches parures, ornées des plus magnifiques pierres précieuses. Elles allèrent jusqu'à en décorer leurs meubles, leurs ustensiles et accessoires de toilette, les cadres de leurs miroirs.

Mais il en fut des pierres comme des perles. Tout le monde ne pouvant s'en procurer, on en fabriqua de fausses. Les Egyptiens connurent cette industrie dès les temps les plus reculés ; les Romains l'introduisirent chez eux à leur tour, et

Pline nous en parle comme d'un art fort répandu, de son temps, dans l'Empire.

Au moyen-âge, Venise en eut naturellement le monopole : il en fut des pierres artificielles comme des autres branches de la verrerie. La Bohême accapara ensuite cette industrie ; et, dans la première moitié de ce siècle, on l'introduisit en France. Aujourd'hui, nous pouvons nous vanter de valoir les Bohémiens, comme faussaires.

On est arrivé à faire des imitations si bien réussies qu'il est souvent difficile de distinguer une pierre fabriquée d'avec une vraie. Malheur à celui qui veut acheter des bijoux sans s'y connaître : s'il ne s'adresse pas à une maison de confiance, il risque de se laisser duper le mieux du monde. Un signe qui peut faire distinguer mieux que d'autres les fausses et les vraies pierres, c'est leur dureté : les premières sont beaucoup moins dures que les autres.

Le verre employé dans la fabrication des fausses pierres est une sorte de cristal, très riche en plomb, appelé *strass*, ainsi appelé du nom de son inventeur, qui vivait au commencement de ce siècle. Le *strass* seul, sans mélange avec d'autres matières, sert à imiter le diamant. C'est en y adjoignant des substances colorantes que l'on fabrique les autres sortes de pierres.

On peut, comme matière siliceuse, dans la préparation du *strass*, prendre soit du sable, soit du cristal de roche ; le sable donne un *strass* un peu jaune mais très brillant ; le *strass* obtenu avec le cristal de roche jette moins de feux, mais il est très blanc et plus dur.



Le minium y entre dans une très grande proportion. D'après une recette donnée par M. Douault, le strass doit comprendre 300 parties de cristal de roche contre 470 d'oxyde de plomb; les autres ingrédients doivent être d'environ 163 parties de potasse à l'alcool, 22 de borax et 1 d'acide arsénieux.

Les matières colorantes que l'on mélange au strass pour imiter les autres pierres précieuses sont des oxydes métalliques. En général, la proportion en est très minime. Quelques exemples suffiront pour s'en rendre compte.

Veut-on fabriquer une contrefaçon d'émeraude? On mélange ensemble 1,000 parties de strass, 8 d'oxyde de cuivre et 0,02 d'oxyde de chrome.

Pour l'améthyste, on emploie, contre 1,000 parties de strass, 8 d'oxyde de manganèse, 5 d'oxyde de cobalt, et 2,5 de pourpre de Cassius.

Pour le saphir, 1,000 parties de strass contre 15 d'oxyde de cobalt.

Pour le rubis, 800 parties de strass et 100 de matière topaze.

Pour la topaze, 1,000 parties de strass, 40 de verre d'antimoine et 1 de pourpre de Cassius.

Cette dernière substance, suivant le degré de température à laquelle on la soumet, passe parfois par plusieurs couleurs différentes, depuis le jaune clair jusqu'au rouge le plus vif.

Pour le *grenat styrien* ou *escarboucle*, on mélange, avec 1,000 parties de strass, 500 parties de verre d'antimoine, 4 de pourpre de Cassius et 4 d'oxyde de manganèse.

Une des pierres de verre les plus belles, les

plus brillantes, est l'*aventurine*, qui contient des cristaux de cuivre de forme octaédrique. D'après une certaine version, la découverte de cette substance serait due à un accident fortuit : un ouvrier aurait un jour laissé tomber *par aventure* un peu de limaille dans un creuset rempli de matière vitreuse. Et c'est de là que viendrait le nom d'*aventurine*.

Quelle que soit la valeur de cette légende, il est certain que c'est aux Vénitiens qu'il faut faire remonter l'honneur de l'invention. Le procédé consiste à chauffer du silicate de protoxyde de fer et de protoxyde de cuivre en présence d'une masse vitreuse. Il se produit alors une décomposition chimique. L'oxygène du protoxyde de cuivre est pris par le silicate de protoxyde de fer ; le cuivre reste seul à l'état métallique et se cristallise dans la masse du verre.

Tout comme les vrais diamants, les vraies émeraudes, les saphirs ou les rubis, les pierres fausses subissent l'opération de la taille.

Le strass, coloré ou non, est fabriqué sous la forme de blocs d'un certain volume : il s'agit donc d'abord de briser ces masses, d'en faire des morceaux de la grosseur voulue : un marteau est l'instrument usité pour ce premier travail. Puis, les petites pierres ébauchées, informes, sont mises sur une plaque de tôle et chauffées dans un four, où elles subissent un commencement de fusion et s'amollissent : on les taille ensuite plus aisément.

Suivez bien les mouvements du lapidaire. Il est assis devant une table à rebords ; de sa main



---

gauche, il fait tourner une manivelle, dont l'axe traverse la table et communique un mouvement de rotation à une roue horizontale placée en dessous. Ce même mouvement est transmis, par un système de poulie, à une autre roue qui se trouve sur la table, à droite du lapidaire. Cette deuxième roue est en plomb ; on y met de l'émeri ; et l'ouvrier use contre elle la pierre qu'il veut tailler. Quand les facettes ont été déterminées, on polit la pierre de la même manière sur une roue en étain, couverte de tripoli délayé dans de l'eau.

---





## CONCLUSION

---

Si l'on veut assigner à notre époque un nom spécial qui la caractérise, je ne crois pas que l'on puisse en trouver un meilleur que celui *d'âge du verre* : je préférerais pour ma part cette appellation à celles d'âge de la vapeur, de la houille ou de l'électricité.

La substance que nous venons d'étudier se rencontre, ainsi que le lecteur a pu le voir, à chaque minute de notre existence sociale. La houille, la vapeur, l'électricité, qui ont joué un si grand rôle dans les temps modernes et qui ont révolutionné le monde, ne tiennent peut-être pas, dans notre vie, une place aussi importante que le verre. Si par hasard une de ces belles inventions venait à se perdre, nous pourrions être fort embarrassés ; mais nous ne serions, après tout, ramenés qu'à un siècle ou deux en arrière. Et qu'est-ce que ce temps dans la vie des sociétés ? Au contraire, supprimez le verre : adieu les sciences, adieu l'industrie ; notre civilisation s'évanouira et nous retournerons à un état voisin de la barbarie.

Considérez l'état social des peuples de l'antiquité, qui vivaient à une époque où le verre était à peine connu. Où en était l'industrie ? Où en

étaient les sciences d'observation, telles que la physique, l'astronomie et l'histoire naturelle ? Nous l'avons déjà dit, elles n'existaient pour ainsi dire pas.

Les Orientaux, les Grecs, les Romains ont certes fait bonne figure dans l'histoire de l'humanité ; ils se sont élevés à un certain degré de civilisation. Mais pourquoi ? C'est parce qu'ils vivaient en des régions où le climat était doux, où le sol produisait en abondance, où la nature se montrait prodigue de ses dons. Partout ailleurs, le monde était plongé dans la barbarie. Les Gaulois nos ancêtres, les Germains et combien d'autres ? étaient contraints, à cause de la rigueur de la température, de vivre blottis au fond de huttes sans lumière, comme des animaux dans leurs antres. S'ils avaient connu le verre, ils auraient été armés contre les difficultés de leur existence et auraient sans doute acquis un certain développement. Ce n'est donc pas un paradoxe de dire que le verre exerce une influence considérable sur le progrès des sociétés.

Le verre a vu s'accroître encore l'étendue de son domaine, dans notre siècle de découvertes. Et qui sait où il s'arrêtera ? Nous avons signalé l'emploi de plus en plus grand du verre dans la construction, les essais de cheminées, de maisons en verre. Substance essentiellement limpide et se prêtant à un nettoyage facile, il ne peut que trouver un accueil des plus favorables auprès des hygiénistes, dont les découvertes contemporaines révolutionnent les idées reçues jusqu'à ce jour.

Mais n'anticipons pas sur l'avenir ; contentons-



---

nous de regarder le présent. Les merveilles déjà connues de la verrerie sont suffisantes pour exciter notre curiosité. Admirons l'homme si faible, si petit en présence de l'Univers, mais si grand par le pouvoir qu'il a reçu d'En Haut de commander en maître à la matière, de la transformer pour sa commodité et son usage.

Admirons surtout Celui qui a donné à l'homme l'intelligence, l'Auteur de toutes les merveilles de la nature, ce Dieu dont l'Univers entier chante la gloire et la bonté.

---





# TABLE DES MATIÈRES

---

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| INTRODUCTION . . . . . | Pages.<br>5 |
|------------------------|-------------|

## PREMIÈRE PARTIE

### Le Verre à travers le monde.

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| CHAPITRE PREMIER. — Le Verre dans l'antiquité. | 43 |
|------------------------------------------------|----|

Une naïveté de Pline. — Le verre en Egypte. — Le collier d'une reine. — La verrerie en Orient. — Le verre dans l'Europe antique. — Les premières verreries gauloises. — La ruine de l'Empire Romain et la destruction des arts et de l'industrie en Europe.

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| CHAPITRE II. — Le Verre à Venise. . . . . | 23 |
|-------------------------------------------|----|

Origine de l'industrie verrière à Venise. — Les verriers de Murano. — La liberté du travail chez les Vénitiens. — Privilèges accordés à la corporation. — La question sociale chez les verriers. — Sévérité du Conseil des Dix. — Les fausses perles. — Les glaces de Venise. — Les premiers miroirs de verre. — Le miroir de Marie de Médicis. — La coloration du verre. — Histoire d'Angelo Bero-viero. — Décadence de l'art vénitien.

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| CHAPITRE III. — La Verrerie française. . . . . | 36 |
|------------------------------------------------|----|

Les premières verreries françaises. — Un seigneur exigeant. — Un seigneur ami des verriers. — Rareté des vitres au moyen-âge. — Les gentils-hommes verriers. — Les grands siècles. — Louis XIV protecteur de l'industrie française. — Ruse de Colbert pour importer en France l'art vénitien. — Lucas de Nehou et la première

fabrique de glaces coulées. — Privilèges royaux. — Le château de Saint-Gobain. — Les compagnies rivales; leur fusion. — Les glaces de Versailles et de Trianon. — L'usine de Baccarat. — Introduction du cristal en France. — Une lettre de Daubenton. — L'organisation de la verrerie en France au XIX<sup>e</sup> siècle. — Une grève ridicule. — La verrerie ouvrière d'Albi.

CHAPITRE IV. — La Verrerie à l'étranger. . . 58

La verrerie allemande. — La verrerie de Bohême. — Les verriers nomades. — L'industrie du verre et le combustible. — La verrerie en Angleterre et en Belgique. — La découverte fortuite du cristal. — Le verre dans le Nouveau-Monde.

DEUXIÈME PARTIE

**La Fabrication du Verre.**

CHAPITRE PREMIER. — Le Verre en général. . . 67

Le verre et le luxe. — Un nègre dans un salon parisien. — Une leçon sur la verrerie à un sauvage. — La silice, la chaux, le carbonate de potasse, le carbonate de soude. — Le verre et le cristal. — Le flint-glass. — Le strass. — Le verre de Bohême. — Le verre à vitre. — Le verre de bouteille. — Le mélange et la combinaison. — Action de l'air et des liquides sur le verre. — Dévitrification du verre. — Refroidissement brusque du verre : les larmes bataviques.

CHAPITRE II. — Visite dans une Verrerie. . . 81

Une visite dans une verrerie aux environs de Paris. — Un contre-maitre professeur. — Le hall. — Atmosphère étouffante de l'atelier. — Les sorcières de Macbeth. — Les fours à gaz. — Les fours à bois. — Les madriers flottants, à Baccarat. — Description des fours et des creusets. — Allumage des fours. — Dix-huit cents degrés ! — Les verriers américains. — Le gaz naturel. — Examen rapide de la fabrication du verre.



---

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CHAPITRE III. — Le Soufflage . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 96  |
| Les bulles de savon. — Un chalumeau gigantesque.<br>— Le souffleur de verre. — Le soufflage mécanique. — Le souffleur Robinet et sa pompe. — Le soufflage à air comprimé et l'appareil de M. Appert.                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| CHAPITRE IV. — Histoire d'une bouteille. . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 102 |
| La bouteille. — Son origine. — Sa composition. — La bouteille allemande. — La fabrication des bouteilles. — Le soufflage et le moulage. — L'arche à recuire. — Le triage. — Les bouteilles à vin de champagne. — Epreuve de ces bouteilles au moyen de l'élasticimètre.                                                                                                                                                                                                |     |
| CHAPITRE V. — Quelques autres exemples. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 113 |
| I. — Le verre à boire. — Le gobelet. — Le verre à pied.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
| II. — Les globes de pendules. — Les verres de pendule et de montre. — Le mandrin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
| III. — Les tubes de verre. — L'étrirage. — Les tubes recourbés. — Les fils de verre. — Les étoffes de verre. — Les mèches de lampe en verre. — Un lion de verre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| IV. — Les grandes cuves de verre de Saint-Gobain.<br>— Un nouveau procédé de moulage. — Les poulies en verre. — Les cuves à vin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| V. — Le verre trempé.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
| CHAPITRE VI. — Les Vitres. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 129 |
| Les vitres. — Le verre blanc et le verre demi-blanc. — Le soufflage en couronne. — Le soufflage en cylindre. — Les carreaux de verre dépoli. — Les vitres cannelées. — L'air et la lumière. — Les vitres perforées.                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| CHAPITRE VII. — Le Verre et l'Architecture. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 140 |
| Le progrès et la verrerie. — Les vitres constituent le premier emploi du verre dans l'architecture. — Les serres. — Les jardins d'hiver. — Le Palais de Cristal, à Londres. — Les toitures vitrées. — Les vitres coulées. — Les vitres coulées en relief. — Le verre armé. — Les dalles en verre. — Les cheminées de verre. — La maison de verre de M. Garnier. — La maison du docteur Van der Heyden. — Les tables et les guéridons en verre. — Les rideaux de verre. |     |

CHAPITRE VIII. — Le Verre et la Science. . . . 153

Une grande Dame amie du verre. — Pourquoi le verre est-il nécessaire à la science? — Transparence du verre. — Sa résistance aux substances corrosives. — Le verre mauvais conducteur de l'électricité. — La machine électrique. — Les blocs de verre isolateurs pour chemins de fer électriques. — Les appareils usités en chimie. — Le baromètre. — Le thermomètre. — La machine pneumatique. — Infériorité scientifique des anciens et de nos pères du moyen âge.

CHAPITRE IX. — Le Verre et l'Optique. . . . 162

Les gens à l'esprit mal fait. — Ceux qui regardent dans la lune. — Ceux qui observent les animaux. — Le presbyte. — Le myope. — La lumière. — La réfraction. — Le prisme et la décomposition de la lumière. — Les lentilles. — Les miroirs sphériques. — Les lunettes et les pince-nez. — La conformation de l'œil. — Les verres concaves et convexes. — La loupe. — Le microscope simple. — Le microscope composé. — Le microscope solaire et le microscope photoélectrique. — La lunette astronomique. — La longue-vue. — Histoire du Hollandais Lippershey. — La lunette de Galilée. — Le télescope de Gregory. — Le télescope de Newton. — Le télescope d'Herschel. — Le télescope de Foucault. — Les phares. — La photographie. — Les instruments de chirurgie.

CHAPITRE X. — Le Flint-Glass et le Crown-Glass . . . . . 185

Qualités des verres d'optique. — Histoire de Guimaud. — Fabrication des verres d'optique. — La balle et le bassin. — Les grosses lentilles.

CHAPITRE XI. — Les Glaces. . . . . 194

Les glaces et le progrès. — Les glaces aux grandes expositions du siècle. — Description de la fabrication des glaces à Saint-Gobain. — Le coulage. — Les carcaises. — Le défournement. — Le jugement des glaces. — Les défauts. — Le dégrossissage, le doucissage et le polissage. — Les miroirs de verre dans l'antiquité. — L'étamage moderne. — L'argenture des glaces. — Le platinage des glaces.



---

 CHAPITRE XII. — Le Verre soluble. . . . . 214

L'incendie de l'Opéra-Comique. — Le Bazar de la Charité. — L'imprévoyance humaine. — Conditions nécessaires pour déterminer une flamme. — Le verre du docteur Fusch. — Sa composition et son emploi. — Son inconvénient. — Autres applications du verre soluble.— Travaux de Kulhmann.

### TROISIÈME PARTIE

#### La Décoration du Verre.

## CHAPITRE PREMIER. — La Taille et la Gravure. 223

Un heureux défaut. — La taille du verre. — Les bouchons de carafe. — La taille et le moulage. — La gravure sur verre. — Art et science. — La gravure par l'acide fluorhydrique. — Les premiers essais. — Les perfectionnements imaginés par Kessler, — Le verre craquelé.

## CHAPITRE II. — La Coloration, la Dorure et l'Argenture . . . . . 238

Le verre coloré dans l'antiquité. — Les oxydes métalliques. — Préjugés de nos pères sur la couleur pourpre des vitraux. — L'hyalite. — Les verres doublés, triplés et quadruplés. — Le vase Portland. — Les verres murrhins. — La dorure sur verre. — Les vases sacrés trouvés dans les catacombes. — Le verre argenté.

## CHAPITRE III. — L'Email. . . . . 246

Les émaux artistiques. — Composition de l'émail blanc. — Préparation des émaux colorés. — L'art de l'émaillage : ses origines. — Les émaux incrustés : le cloisonnage. — Les émaux dans l'ancienne Gaule. — L'émaillerie limousine. — Le champ-levé. — Les émaux translucides. — La peinture sur émail. — Léonard Limousin. — Procédés aujourd'hui en usage. — Les émaux blancs sur les vitres. — L'émaillage dans les articles de ménage.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CHAPITRE IV. — Le Verre filigrané et les Millefiori. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 259 |
| La fabrication des verres filigranés. — Leur origine et leur introduction en France. — Manière d'obtenir les tubes filigranés. — Les millefiori. — Les presse-papiers en verre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| CHAPITRE V. — Les Vitraux et les Mosaïques de Verre. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 265 |
| L'art et l'idéal. — Les cathédrales du moyen âge. — Les premiers vitraux. — La richesse du coloris dans les anciens vitraux. — La naïveté du dessin. — Procédés employés pour la fabrication des vitraux. — Nouvelle méthode à partir du xv <sup>e</sup> siècle : la peinture sur verre. — Développement de l'art du vitrail. — La découverte du bienheureux Jacques l'Allemand. — La décadence du vitrail. — Les vitraux modernes. — Les faux vitraux. — La mosaïque. — Fabrication des mosaïques de verre. |     |
| CHAPITRE VI. — Les Perles de Verre. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 285 |
| La coquetterie humaine. — L'huitre bienfaisante. — Les coquettes pauvres. — Le vin de Champagne. — Les fausses perles. — Le soufflage des perles. — La coloration des perles. — Histoire de maître Jacquin. — La bijouterie de deuil. — Les perles communes.                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| CHAPITRE VII. — Les Yeux artificiels. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 298 |
| Les borgnes et le verre. — La coquetterie du borgne. — Le soufflage de l'œil artificiel. — La coloration de l'œil. — Difficultés de la fabrication des yeux artificiels. — Les pièces anatomiques. — Les yeux de poupée. — Les yeux artificiels dans l'ancienne Égypte.                                                                                                                                                                                                                                      |     |
| CHAPITRE VIII. — Les fausses Pierres. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 302 |
| Le diamant : sa grande valeur. — Le Régent. — Les autres pierres. — Les pierres artificielles ; leur origine. — Le strass. — Le faux diamant. — Les procédés de coloration. — L'aventurine. — La taille des fausses pierres.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| CONCLUSION . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 309 |





