

la pression, ne laissant dépasser que les jets, pour introduire le métal dans l'espace vide entre le moule et le noyau, et les évents disposés pour la sortie des gaz.

— *Moulage en terre.* Après avoir divisé le modèle en parties qui puissent être moulées et fondues avec une grande facilité, le fondeur les réunit dans un châssis rempli de sable, les y enfonce, tasse le sable à l'entour, et obtient ainsi un moule en creux de la moitié du modèle. Il opère de même pour l'autre moitié, et, en rapprochant les châssis, il a un moule complet des diverses pièces. Avant ce rapprochement, il dispose, maintenus par des armatures convenables, les noyaux en terre qui laissent entre les différentes parties du moule et eux une épaisseur égale à celle qu'on veut donner au bronze. Les détails de ces diverses opérations sont très-complicés : on les a vite saisis à l'atelier ; ici, nous ne pouvons que les indiquer.

Le mouleur doit prendre le soin de choisir un sable exempt de calcaire et de sels de fer. L'établissement du moule en creux dans le sable demande aussi des précautions ; il faut le finir à la main, lui donner le poli que doit avoir le bronze, le recuire afin qu'il ait une solidité suffisante ; enfin, le recouvrir de poussier de charbon, pour empêcher l'adhérence entre le sable et le métal en fusion. Il faut ensuite donner les mêmes soins à la préparation du noyau. On a voulu remplacer par la fécule et aussi par le talc le charbon, dont la poussière, s'accumulant dans les poutres, peut altérer, dit-on, la santé des ouvriers. La fécule coûte plus cher que le poussier de charbon ; de plus, comme toutes les substances végétales, elle renferme de l'eau, qui, par sa tendance à s'échapper en vapeur, produit de petites cavités à la surface : son effet est désastreux. La poussière de talc donne au moule douceur, élasticité, sécheresse ; mais son emploi est aussi nuisible que celui du poussier de charbon. D'ailleurs, l'inconvénient hygiénique du charbon n'est pas absolument prouvé. Quelques fondeurs emploient maintenant le *boghead*, charbon écossais dont on extrait le gaz portatif. La cendre blanche qu'il produit paraît bien acceptée par les ouvriers ; la couleur trompe leur défiance.

— *Moulage en coquilles.* Le moulage des petits objets de fabrication courante s'exécute en coquilles, c'est-à-dire que l'alliage est coulé dans des moules métalliques, ce qui est la source d'une grande économie, les moules pouvant servir très-longtemps.

— *Fonte.* L'opération de la fonte est très-délicate. L'étain, le zinc, le plomb, étant plus volatils et plus facilement oxydables que le cuivre, il faut, afin d'éviter les pertes de ces métaux, que la fonte soit rapide. Autrement il pourrait arriver que la proportion d'étain devenant insuffisante, le bronze ne serait plus assez fluide pour couler. On cite habituellement comme exemple de ce fait, terrible surtout quand on coule une statue d'un seul bloc, l'histoire de la fonte du célèbre groupe de *Persée et Méduse*. La fonte s'arrêta pendant l'opération ; Benvenuto Cellini jeta dans l'alliage en fusion sa vaisselle d'étain (et non d'argent, comme on le lui fait dire dans certain drame pour ajouter à son héroïsme), et son œuvre fut sauvée.

— *Vernissage. Dorure.* On donne aux bronzes la couleur des bronzes antiques, en passant au pinceau, sur leur surface bien décapée, un vernis composé de 3 parties de crème de tartre, 1 de sel ammoniac, 6 de sel marin, 12 d'eau et 8 d'une dissolution d'azotate de cuivre, de densité 1,46. Le temps donne à cette patine un aspect agréable et fort recherché.

Nous avons dit que, pour les bronzes à dorer, il fallait augmenter la proportion de plomb. On obtient ainsi un grain plus serré, et, par suite, une économie d'or.

On employait autrefois exclusivement la dorure au mercure. Malgré ses dangers, qu'on peut éviter par une bonne ventilation dans les ateliers, on devrait la conserver pour les bronzes de luxe ; elle est solide, peut donner des tons différents suivant son titre, et se prête également au mat et au bruni. La dorure électrochimique l'a remplacée dans la plupart des cas ; celle-ci exige beaucoup moins d'or ; mais les bronzes perdent plus facilement leur surface dorée, les nuances diverses de l'or ne sont plus aussi belles ; le mat obtenu par l'interposition d'une couche d'argent entre le bronze et l'or ne subit pas impunément les transports par mer. Pourtant, les procédés électrochimiques se perfectionnent tous les jours, et la question d'économie, si nécessaire à l'industrie qui marche ici avec l'art, les fait préférer aux anciens procédés.

— *Historique.* La première partie de cet article se trouve chargée de détails techniques, dont on ne peut se dissimuler l'aridité ; autant les procédés de l'art du fondeur sont intéressants à étudier dans la pratique, autant la description en est difficile et fatigante. Nous les avons donc condensés dans cette première partie, afin de pouvoir aborder ici l'histoire des bronzes d'art, histoire à laquelle la connaissance des procédés est d'ailleurs indispensable. Nous empruntons de précieux renseignements à une excellente étude publiée sur ce sujet par M. Gruyer, dans la *Revue des Deux-Mondes*.

Les Orientaux eurent des statues de bronze bien avant les autres peuples. On en trouve dans les antiquités égyptiennes, et l'Écriture

sainte en fait aussi mention. Mais comme tous les autres arts, qui ont eu leur berceau en Orient, l'art des bronzes n'arriva à la perfection qu'en cette terre de Grèce, si fertile en grands artistes. C'est à Théodores et à Récus, de Samos, que Pliny attribue l'honneur d'avoir exécuté en Grèce les premières statues de bronze (500 ans av. J.-C.). Le progrès continua pendant le siècle de Périclès, et l'histoire nous a transmis les gigantesques résultats obtenus sous le règne d'Alexandre, par Lysippe, qui inventa de nouveaux procédés de moulage. C'est alors que l'on coula d'immenses colosses de bronze à Rhodes, à Olympie et à Delphes. Avec l'invasion romaine, disparurent en Grèce les chefs-d'œuvre de Phidias et de Praxitèle, de Lysippe et d'Apelle. Tout ce qu'on ne transporta pas à Rome fut brisé par les mains de soldats barbares et ignorants.

C'est à l'antiquité qu'il faut demander les ouvrages en bronze les plus remarquables. Au reste, on sait quel fréquent usage l'antiquité faisait du bronze, auquel, suivant Ovide, elle attribuait une propriété particulière : celle de chasser les spectres et les esprits maléfiques. C'est sur des tables de bronze qu'à Rome on gravait les lois et les sénatus-consultes. Un incendie détruisit, sous Vespasien, trois mille de ces tables. En Grèce, comme à Rome, la plupart des temples avaient des portes et des revêtements intérieurs en bronze. Le pape Urbain VIII (Barberini) dépouilla le Panthéon des poutres et des clous de bronze qui ornaient le portique, ne laissant que les magnifiques portes qu'on voit encore. On estime qu'il enleva ainsi 450,274 livres de métal, qui servirent à édifier le baldaquin de Saint-Pierre, et à fonder quatre-vingts canons pour la défense du fort Saint-Ange, dévastations qui lui valurent cette épigramme : *Quod non fecerunt barbari, fecere Barberini*. Les statues et autres œuvres d'art parvenues jusqu'à nous montrent à quel degré de perfection avaient atteint les sculpteurs anciens, qui n'ont jamais été égalés. Pompéi et Herculanium nous ont conservé, comme par miracle, quelques-unes de ces merveilles artistiques, échappées à l'avidité des barbares. On en a peu trouvé à Rome : l'empereur d'Orient Constantin II la dépouilla de ses bronzes, qu'il transporta à Syracuse, d'où ils furent enlevés par les Sarrasins. Les chefs-d'œuvre transportés à Constantinople périrent également. Le prix du bronze engagea les barbares à fonder les statues. Le musée de Naples renferme presque tous les bronzes antiques. Parmi les principaux, il faut citer : les six *Danseurs* qui décoraient le prosénium du théâtre d'Herculanium ; un grand nombre de bustes, entre autres ceux de Scipion l'Africain et de Sénèque, les plus remarquables de la collection ; le *Faune endormi* et le *Faune ivre*, qui passent pour les merveilles de la sculpture antique. Rome possède la fameuse statue de Marc-Aurèle, restaurée par Michel-Ange, un *Hercule* et deux bustes de Commodus et de Septime-Sévère. On manque de détails sur les procédés de fabrication des anciens ; il est certain qu'ils savaient composer leurs statues de plusieurs pièces, qu'ils réunissaient ensuite ; leur fonte était si bien conduite qu'on a pu constater, dit M. Gruyer, que la statue de Marc-Aurèle, par exemple, sortie du moule, n'a pas eu besoin de retouches de la main de l'artiste.

La décadence de l'art des bronzes suivit celle de l'empire romain. Il faut laisser de côté tout le moyen âge et arriver au xiv^e siècle, pour voir l'industrie des bronzes se réveiller avec tous les arts, et nous donner ces chefs-d'œuvre qui amenèrent le siècle de la Renaissance. C'est à cette époque que brillèrent les bronzes florentins qui, au xiv^e siècle, avec la renaissance italienne, vinrent envahir la France et nous apporter, avec les autres arts, l'industrie des bronzes, comme autrefois la Grèce l'avait apportée à Rome.

Parmi les œuvres de la Renaissance qui approchent de l'art antique, nous citerons les portes du baptistère de Florence par Lorenzo Ghiberti, portes que Michel-Ange trouvait si belles, qu'il disait de l'une d'elles qu'elle était digne d'être la porte du paradis. Florence et Rome abondent en œuvres remarquables, dues au ciseau des artistes de la Renaissance. Nous ne citerons que pour mémoire, car elle n'a rien d'artistique, la statue de saint Charles Borromée à Arone, qui a 21 mètres 44 centimètres de hauteur ; la tête et les mains seules sont en bronze, le reste est en cuivre battu.

Les procédés de moulage des artistes de la Renaissance laissaient beaucoup à désirer, surtout en ce que, semblant chercher les difficultés, leur but constant était de couler leurs statues d'un seul jet. Aussi leurs pièces sortaient informes de leurs moules : il fallait que le ciseau de l'artiste leur donnât la forme ; il est vrai qu'il leur donnait aussi le sentiment et la vie. Les chefs-d'œuvre de Cellini sont plutôt des pièces ciselées que des fontes. On y sent la main du maître qui y a laissé l'empreinte de son génie, et l'art n'a pas à s'en plaindre. Mais aujourd'hui, la part faite à l'art est plus modeste et plus grande à la fois ; plus modeste, parce qu'on ne travaille plus seulement pour les rois et les princes, qui seuls pouvaient payer les chefs-d'œuvre des maîtres florentins, et parce que la question de bon marché force à supprimer le travail patient de l'artiste, qui refouillait son œuvre pendant des années ; plus grande, car, par suite de ce

bon marché relatif, les productions de l'art sont appelées à se répandre dans toutes les classes, et à propager partout le sentiment du beau. Ainsi, à l'époque de la Renaissance, l'industrie des bronzes d'art devait plutôt s'appeler l'art des bronzes.

Au xviii^e siècle, la décadence générale de l'art se fit sentir sur les bronzes ; pourtant, les procédés se perfectionnèrent. C'est alors que la France eut ses plus habiles fondeurs, les frères Keller, établis en 1684 par Louvois aux fonderies de l' Arsenal. Les résultats qu'ils obtinrent à l'aide de procédés évidemment inférieurs aux procédés actuels sont la preuve de leur grande habileté ; ils attachèrent surtout une grande importance à la composition de leurs alliages. Leurs bronzes ornent les jardins de Versailles ; ils conlèrent d'un seul jet la statue équestre de Louis XIV, placée autrefois sur la place Vendôme, et détruite à la Révolution. Ajoutons, toutefois, que la question industrielle la plus importante, l'économie, les préoccupa peu : Louis XIV ne comptait guère avec eux.

Au siècle suivant, où, pour le dire en passant, on fit un grand abus de la dorure, l'industrie des bronzes perdit à peu près ce qu'elle avait acquis ; de sorte qu'on manqua d'habiles fondeurs en même temps que de grands artistes, au commencement de ce siècle.

Il existe un grand et saillant exemple de l'ignorance des fondeurs à cette époque. C'est celui de l'érection de la colonne Vendôme. On sait que cette colonne a été fondue avec le métal provenant de canons pris aux armées russes et autrichiennes. La composition moyenne du bronze de ces canons était la suivante : cuivre, 89 ; étain, 10 ; plomb et zinc, 1. L'opération était conduite de telle sorte, qu'avant d'être arrivés aux deux tiers de la colonne, le fondeur avait déjà épuisé la matière qui devait suffire à son érection complète. Il essaya de réparer cette perte en travaillant les scories des opérations précédentes et en retirant le métal qu'elles contenaient ; il y ajoutait de la *mitraille* de cuivre ; mais les pièces devinrent si défectueuses qu'on les refusa. On reconnut que les premières coulées ne contenaient déjà que 6 pour 100 d'étain ; en haut, il n'y en avait plus. Le fondeur n'avait pas su prévenir l'oxydation de l'étain. A mesure que l'étain diminuait, le moulage devenait plus défectueux ; les bas-reliefs furent pour ainsi dire ciselés après coup ; ils étaient si mal venus, que les artistes ciseleurs en enlevèrent 70,000 kilogr. de bronze, qu'on leur abandonna comme gratification.

Ajoutons, à propos de la colonne Vendôme, que les pièces du fût, fortement liées entre elles, forment une seule bande contournée en hélice autour du massif en maçonnerie, dans le noyau duquel est pratiqué l'escalier ; de forts scellements maintiennent la bande de bronze. Le retrait inégal du métal, par suite de l'action du soleil, qui ne frappe que d'un seul côté ; le retrait précipité dans les soirées d'été, où l'abaissement de température est subit et considérable, tendent à briser les obstacles qui retiennent la bande de métal ; il se produit ainsi des ruptures préjudiciables à la solidité du monument. On n'a pas suivi les mêmes errements dans l'érection de la colonne de Juillet, très-habilement fondue par M. Denière, avec le bronze des Keller ; le fût est tout entier en métal et formé de cylindres réunis par assises ; l'escalier en fonte est boulonné à l'intérieur.

Nous avons passé ainsi en revue les différentes phases qu'on a pu observer dans l'industrie des bronzes d'art. Nous avons vu sa perfection artistique et industrielle chez les anciens ; son éclat presque totale au moyen âge ; sa résurrection à la Renaissance par de grands artistes, mais avec des procédés encore défectueux ; enfin, nous avons indiqué l'état déplorable auquel elle était arrivée au commencement de ce siècle, comme art et comme industrie. Examinons sa situation actuelle.

— *Etat actuel.* Les progrès réalisés dans l'industrie des bronzes sont très-remarquables. L'exposé des procédés actuels, fait au commencement de cet article, nous dispensera de longs détails.

Au point de vue de l'industrie des bronzes, la France a une réelle prééminence ; cette industrie a donné chez nous de grandes preuves de vitalité ; elle a traversé nos crises politiques, qui n'ont pu en arrêter le développement ; elle emploie des matières dont une grande partie (les cuivres) lui viennent d'Angleterre, et elle était, surtout avant le traité de commerce, frappée de droits restrictifs qui n'ont pas empêché les progrès de son exportation. C'est une industrie toute française, et principalement parisienne.

D'après la statistique établie environ tous les dix ans, par la Chambre de commerce de Paris, cette industrie comptait :

En 1827, 840 ouvriers, produisant un chiffre d'affaires de 5,250,000 fr. par an.

En 1834, le produit était déjà de 12,000,000 fr.

En 1849, un personnel de 8,439 ouvriers produisait 28,766,204 fr.

L'année précédente (1848) n'avait donné que 6,516,960 fr. d'affaires, avec 1,646 ouvriers.

On conçoit que l'exactitude est difficile à obtenir dans ces évaluations, surtout, parce qu'aujourd'hui, fabricants, fondeurs, doreurs, vernisseurs, ciseleurs, etc., sont des industriels

séparés qui ne travaillent pas uniquement le bronze ; de plus, ils emploient beaucoup d'ouvriers à façon, qui travaillent chez eux.

Quoi qu'il en soit, la Chambre de commerce indique qu'à Paris, en 1860, l'industrie des bronzes d'art a employé 5,739 ouvriers, et produit un chiffre d'affaires de 23,799,600 fr., dont 7,653,000 à l'exportation et 16,146,600 pour la consommation intérieure. Dans cette évaluation, les marbriers, les sculpteurs et autres ouvriers qui viennent aussi orner les bronzes d'art, ne sont pas compris. On peut voir ainsi les progrès réalisés par cette industrie, à Paris. Quant à l'importance du mouvement commercial produit en France par l'industrie des bronzes, son évaluation est beaucoup plus difficile.

En 1818, Chaptal (*Industrie française*) l'évaluait déjà à 35,000,000, et le nombre des ouvriers à 6,000. Les fabricants contredirent ces évaluations, ramenant le mouvement de fonds à 18 millions, et le nombre des ouvriers à 3,000.

Les tableaux de la douane laissent beaucoup de vague, parce qu'aux bronzes et zincs d'art, ils ajoutent les cuivres et zincs dorés et argentés. Ils accusent, en 1860, 24,068,000 fr. à l'exportation ; les importations sont nulles. En 1862, on arrive à 26 millions. Nous pensons qu'on ne doit pas être loin de la vérité en évaluant à 50 millions l'importance du mouvement commercial produit par l'industrie des bronzes, et à 10,000 le nombre des ouvriers qui en vivent.

Parmi les progrès réalisés, on doit placer en première ligne l'économie obtenue. Nous avons dit les prix fabuleux des bronzes des artistes florentins. Sous la Restauration, la statue équestre de Louis XIV, érigée à Lyon (la plus belle statue équestre comme œuvre d'art que nous possédions peut-être ; Louis XIV n'y pose pas en écuier du cirque, comme sur la place des Victoires), était encore payée 200,000 fr., tandis que MM. Eck et Durand ont fondu pour la même ville, au prix de 61,000 fr., la statue de Napoléon I^{er}.

Nous avons dit que, dans la composition du bronze, le zinc représentait l'économie. Aussi en a-t-on exagéré la proportion dans une foule d'objets d'art, mis ainsi à la portée des fortunes moyennes. Ces produits d'art et d'industrie ne sont plus réellement des bronzes, mais ils répondent à un besoin. On fait même aujourd'hui des statues en zinc pur. Cette industrie des zincs d'art, dont nous devons dire un mot ici, a pris un grand développement. Elle travaille surtout pour la consommation intérieure, et pourtant son exportation, en 1862, allait à 2,370,130 fr.

Tout semble devoir concourir au bon marché de ces zincs d'art : d'abord le bas prix du zinc ; puis, sa facile fusion, qui permet de l'obtenir à une faible épaisseur, son coulage qui se fait en coquilles ; enfin, la facilité qu'a le zinc de se souder à lui-même, ce qui permet de fractionner la fonte, et, par suite, facilite le moulage.

Insistons sur ce dernier point. Nous avons recommandé le fractionnement du moulage. Il ne faut pourtant pas l'exagérer, et l'on doit chercher à le restreindre d'autant plus que les procédés de fonte seront plus perfectionnés. Qu'arrive-t-il, en effet, quand on fractionne la fonte d'une statue de zinc, par exemple ? Les diverses pièces viendront bien à la fonte, nous le supposons ; mais il faudra, quand on les assemblera, les placer dans leur vraie direction, dans leur vraie position, celle que l'artiste leur avait donnée sur le modèle : ce qui ne sera pas toujours parfaitement réalisé. Ce n'est donc pas en vue de faciliter le moulage qu'on devra fractionner la fonte pour obtenir de belles épreuves. On ne devra le faire que pour éviter le phénomène de liquation dans les grandes pièces, et lorsque le moulage serait impraticable autrement.

La préoccupation de produire à bon marché fait aussi substituer, dans beaucoup de cas, la fonte de fer au bronze. Nous devons dire un mot de ces fontes d'art.

La fonte de fer se coule très-aisément ; mais, outre qu'elle est très-cassante, son emploi présente un grand inconvénient, par suite de son oxydation rapide et profonde. Malgré tous les enduits employés jusqu'ici, la forme artistique de l'objet est détruite en assez peu de temps. Un nouveau procédé de conservation, celui de M. Oudry, qui est encore tenu secret, malgré les quelques détails qu'on en a publiés, est expérimenté depuis quelques années par la ville de Paris sur les fontaines de la place de la Concorde, les candélabres, etc. Si cet enduit résiste, comme il paraît le faire jusqu'ici, son emploi deviendra général. Fort heureusement la Ville a pris l'initiative de cette application ; car, il faut bien le dire, les fondeurs, comptant sur le bon marché de leurs produits, relativement au bronze, étaient, par suite d'un intérêt mal entendu, les adversaires les plus déterminés des enduits préservateurs. Si nos fontes se dégradent au bout d'un certain temps, disaient-ils, on nous en commandera d'autres ; pas du tout, on ne leur en commandera plus. Les fontes d'Ecosse et du Cleveland ne conviennent qu'aux moulages de simple utilité. Aussi les Anglais commentent-ils à demander nos fontes au bois. Dans les fontes d'art, la France a donc toutes les chances de supériorité : c'est sur ses marchés que se trouve la matière première.

Pour les fontes d'art, on doit, autant que