

LE CABINET DE PHYSIQUE D'ALESSANDRO VOLTA A PAVIE

Paolo Brenni

Introduction

Alessandro Volta (1745-1827) est certainement l'une des figures les plus importantes dans l'histoire de la physique et particulièrement de l'électricité entre les dernières décennies du XVIII^e siècle et les premières années du XIX^e. Universellement connu pour l'invention de la pile électrique, qui a ouvert la voie à l'électrodynamique et à l'électrochimie, il a profondément marqué son époque grâce à ses contributions dans le développement théorique et expérimental de l'électrostatique, dans la technologie des mesures électriques, dans l'étude des gaz. Si les recherches de Volta intéressent depuis longtemps les historiens des sciences, c'est seulement récemment que ses activités pour établir à l'Université de Pavie un cabinet de physique de grande envergure ont été analysées en détail. L'examen des œuvres, de sa correspondance ainsi que des instruments scientifiques et des inventaires des collections conservés au Musée de l'Université de Pavie nous ont permis de reconstruire l'histoire de cabinet de physique qui, sous la direction de Volta, se développa de façon remarquable en devenant l'un des plus importants d'Europe. Grâce à ses nombreux correspondants européens, à ses connaissances scientifiques et techniques, à sa curiosité intellectuelle et à la bienveillance du gouvernement autrichien en Lombardie, Volta non seulement était toujours au courant des derniers progrès dans le domaine de l'instrumentation scientifique, mais il avait aussi la possibilité d'acheter les meilleurs appareils construits par les plus prestigieux constructeurs européens. D'un autre côté, en connaissant très bien les faiblesses chroniques de l'industrie de précision en Italie, il essaya, avec beaucoup de détermination mais sans grand succès, d'encourager et de développer la production d'instruments en Lombardie.

Les recherches menées récemment avec les collègues de l'université de Pavie (et surtout avec Giuliano Bellodi et Lucio Fregonese), ont ainsi

permis de faire une reconstruction idéale du laboratoire de Volta, tel qu'il était vers 1810. En effet depuis le début des années 80, la section dédiée à la physique du musée de l'Université, qui comprend aussi une deuxième section de médecine et anatomie, a été restaurée, étudiée et réorganisée. Enfin elle est aujourd'hui ouverte au public et aux chercheurs avec le cabinet de Volta et une salle consacrée aux instruments utilisés par ses successeurs.

Les cabinets de physique

Le XVIII^e siècle peut être considéré comme l'âge d'or des cabinets scientifiques et particulièrement des cabinets de physique. Avec la Révolution scientifique du XVII^e siècle, les pratiques expérimentales s'affirment ainsi que l'usage des instruments pour l'observation et l'étude des phénomènes de la nature. L'un des facteurs qui contribue certainement à la diffusion des instruments est l'apparition du « *lecturers demonstrators* ». Ce terme, qui n'a pas de véritable équivalent français, indique un personnage qui peut être à la fois philosophe naturel, démonstrateur, vulgarisateur, auteur de traités scientifiques, inventeur et parfois constructeur d'instruments. J.T. Desaguliers en Angleterre, W.J. 's Gravesande et Jan van Musschenbroek en Hollande, ou l'abbé J.A. Nollet en France sont certainement parmi les plus célèbres « *lecturers demonstrators* » de l'époque ; ils proposent dans leur traités une physique essentiellement phénoménologique, illustrée avec une foule d'expériences, et décrivent en détail les instruments nécessaires à les exécuter. Ces traités, dans lesquels la physique newtonienne est presque complètement dépouillée de son apparat théorique et mathématique, contribuent grandement à la diffusion des pratiques expérimentales. *Les physices elementa mathematica, experimentis confirmata* de 's Gravesande, ou les *Leçons de physique* de Nollet ne sont que deux exemples des textes qui, utilisés souvent pendant plus d'un demi-siècle, sont incontournables pour les expérimentateurs. La création des cabinets scientifiques est stimulée aussi par une véritable mode qui, autour de la moitié du siècle, voit les salons devenir les théâtres de démonstration où, pendant des soirées scientifiques qui mélangent divertissement mondain et sincère curiosité intellectuelle, on propose les plus étonnantes expériences. Les phénomènes de l'électricité, de l'optique, de la pneumatique sont reproduits devant un public hétérogène grâce aux riches amateurs qui aiment entretenir leur hôtes avec les dernières

découvertes scientifiques, et pour lesquels une collection d'instruments représente aussi un « status symbol ». En même temps, les universités et les collèges aussi commencent à constituer des cabinets scientifiques équipés d'un nombre de plus en plus important d'appareils didactiques. Les savants les plus fortunés de leur côté se constituent des collections privées. Il serait ici impossible d'énumérer seulement les cabinets scientifiques les plus prestigieux. Il nous suffit de citer ceux de Bonnier de la Mosson à Paris, du Grand-duc de Toscane à Florence, du savant Van Marum à Leyde, ou du roi George III à Londres. Donc le XVIII^e siècle voit une dissémination des instruments de physique et la création de nombreux cabinets de physique partout en Europe, cabinets qui seront parfois la première étape menant à la formation des laboratoires didactiques et de recherche du XIX^e siècle.

L'industrie des instruments scientifiques au XVIII^e siècle

Avant de tracer l'histoire du cabinet de physique de Pavie sous la direction de Volta, il est nécessaire de dire quelques mots sur l'état de l'industrie des instruments scientifiques non seulement en Italie mais aussi en Angleterre et en France, les deux pays qui, pendant cette période et dans une mesure bien supérieure à d'autres, ont fourni une grande quantité d'instruments aux collections italiennes.

Italie

Au XVIII^e siècle, l'industrie italienne des instruments de précision ne peut certainement pas entrer en compétition ni avec l'industrie anglaise ni avec l'industrie française qui, à l'époque, produisent les meilleurs instruments. Les Italiens avaient su fabriquer d'excellents instruments mathématiques au XVI^e ou au XVII^e siècle. Graveurs et orfèvres dirigés par cartographes, cosmographes, mathématiciens avaient produit des chefs d'œuvre uniques, admirés dans les cabinets de curiosités des princes de la Renaissance. Mais à partir du XVII^e siècle, avec l'invention d'appareils complètement nouveaux (microscopes, télescopes, baromètres, machines électriques, pompes à vide), la fabrication des instruments (dont le nombre devient de plus en plus important) demande la maîtrise de toute une série de techniques diverses et l'utilisation de matériaux différents. À quelques rares exceptions près, l'industrie des instruments italienne entre dans une période de stagnation. Les raisons de cette situation sont multiples. L'Italie est divisée en plusieurs États (elle

le sera jusqu'en 1861) et cette fragmentation ne favorise pas le commerce et la création de grandes manufactures. L'économie de ces États est essentiellement basée sur une agriculture dont l'exploitation est souvent primitive. La révolution industrielle est un phénomène qui, sauf de rarissimes et timides exceptions, ne s'est pas encore manifesté. L'existence au sud d'immenses propriétés foncières gérées de façon archaïque n'encourage ni l'arpentage ni la cartographie. L'absence de colonies et une puissance maritime limitée ne favorisent ni les explorations ni les voyages pour lesquels l'utilisation d'instruments de topographie et de navigation est essentielle. L'absence d'une tradition de mécanique de précision (l'industrie horlogère est presque inexistante), la pauvreté de ressources naturelles, une tradition culturelle qui favorise les disciplines humanistes et classiques et qui considère comme mineurs les « arts mécaniques » ne sont que quelques-uns des facteurs qui freinent le développement industriel et technique de l'Italie et qui ne stimulent certainement pas la production d'instruments scientifiques.

Il est vrai que dans les villes les plus importantes, sièges d'universités ou d'observatoires astronomiques de longue tradition, il est possible de trouver quelques artisans capables de fabriquer des instruments de bonne qualité. À Milan, à Bologne, à Venise, à Florence, à Naples, etc., les « mécaniciens » qui travaillent dans les cabinets universitaires ou dans les observatoires non seulement réparent et prennent soin des instruments qui leur sont confiés mais ils en construisent aussi. Quelques opticiens produisent des lunettes ainsi que des microscopes, mais il s'agit souvent d'instruments d'amateurs ou de salons ou de simples appareils de démonstration, qui ne sont certainement pas des instruments de précision. En outre cette production est très limitée et les fabricants sont difficilement en mesure de commercialiser leurs appareils en dehors d'un cadre strictement régional. Aucun de ces artisans n'est capable de construire des instruments de précision de grande envergure, comme les quadrants astronomiques. C'est donc à l'étranger que les savants et les amateurs italiens doivent s'adresser. Les appareils de physique les plus extraordinaires (pompes pneumatiques, machines électriques) ou les meilleurs instruments d'optique (lunettes, microscopes, etc.) sont presque invariablement achetés à Londres ou à Paris. Les plus belles machines du cabinet scientifique du Grand-duc de Toscane, qui est l'un des plus riches d'Europe, proviennent des ateliers de Adams, de Dollond ou de Nairne. Les appareils les plus sophistiqués du cabinet de Poleni à Padoue sortent de l'atelier de Musschenbroek de

Leyde. Les instruments astronomiques les plus importants, comme le grand cercle de Ramsden de l'observatoire de Palerme, sont eux aussi commandés aux meilleurs artisans étrangers.

Le retard de cette branche de l'industrie italienne se poursuit tout au long du XIXe siècle, et même si à partir des années 1860-1870, on assiste à la création de quelques usines spécialisées dans la production d'instruments qui atteignent une certaine renommée, l'Italie sera toujours fortement dépendante de l'étranger pour toute l'instrumentation scientifique.

L'Angleterre

Ce sont sans doute les fabricants anglais, et surtout ceux de Londres, qui, au XVIIIe siècle, construisent les meilleurs instruments. Les noms de Bird, Short, Graham, Ramsden, Dollond, Nairne, Adams, pour ne citer que quelques-uns des noms les plus célèbres sont synonymes mêmes de l'industrie de précision. En Angleterre, où la liberté de commerce est grande, où à partir d'environ 1750, la Révolution industrielle commence à changer les modes de production et à repenser ses machines, où la demande d'instruments professionnels est importante (pour les explorations, la cartographie des colonies, la navigation), la figure du constructeur d'instruments jouit d'une position de prestige qui n'a pas d'équivalent dans le reste de l'Europe. Les meilleurs constructeurs sont membres de la Royal Society, ils écrivent des articles pour les *Philosophical Transactions* et sont considérés comme des savants. Leur travail est très apprécié et leur permet de jouer un rôle très important dans la communauté scientifique. De plus c'est seulement à Londres que, dès la seconde moitié du siècle, il y a de grands ateliers pour la fabrication d'instruments qui emploient des dizaines de personnes. En Angleterre les meilleures conditions économiques, commerciales et sociales contribuent au développement d'une industrie de précision qui n'a pas d'équivalent sur le continent.

La France

L'industrie de précision en France est essentiellement concentrée à Paris. C'est dans la capitale que l'on trouve les constructeurs d'instruments de mathématiques et de physique. Mais leur situation est différente de celle de leurs collègues anglais. D'abord les règles des corporations limitent encore beaucoup une activité qui peut difficilement être fragmentée selon les divisions des anciennes guildes. L'interdiction d'utiliser certains

matériaux et certains outils sous peine de saisie (quoiqu'il existe des exceptions et des moyens pour contourner ces problèmes) ne favorise certainement pas la production d'instruments. Les instruments français sont souvent des « instruments de salons » pour riches amateurs ou pour les membres de la cour. Beaux, décoratifs, élégants, dignes de prendre place dans les cabinets les plus prestigieux, ce ne sont pas toujours des instruments de grande qualité. Le constructeur, souvent anonyme (les instruments de physique sont rarement signés), reste dans son esprit et dans la considération des autres un « artiste » qui, bien qu'adroit, est un humble exécutant. Sa place dans la communauté scientifique et académique n'est certainement pas aussi importante que celle des constructeurs anglais, mais est fondamentalement subordonnée à celle du savant. Nollet, qui connaît les faiblesses de l'industrie française des instruments, s'efforce avec ses traités et surtout avec « *L'art des expériences* » de diffuser les pratiques du constructeur d'instruments et organise un réseau d'artisans qui fabriquent les appareils de physique qu'il utilise pour lui-même ou qu'il fournit à ses clients. Mais, en ce qui concerne les grands appareils astronomiques et les appareils de précision, la France dépend des constructeurs anglais.

La situation change à partir de la Révolution et, pendant une grande partie du XIX^e siècle, l'industrie française des instruments vivra une époque de splendeur et de succès.

L'université de Pavie

Quoiqu'en 825 le roi lombard Lotario ait institué à Pavie une école de rhétorique, la fondation officielle de l'Université de Pavie, une des plus anciennes d'Europe, remonte à 1361. Mais malgré une très longue tradition, au début du XVIII^e siècle, cette université était en pleine décadence. La Lombardie à l'époque faisait partie de l'Empire autrichien et c'est surtout grâce à la grande réforme des études entreprise vers la moitié du siècle par l'impératrice Marie-Thérèse d'Autriche et poursuivie par son fils Joseph II, que l'université de Pavie entre dans la période d'or de son histoire. Le gouvernement autrichien voulait faire de cette université une des meilleures d'Europe et pour atteindre ce but il n'épargna ni efforts ni argent : il élargit les structures, crée des collections importantes, une magnifique bibliothèque, un jardin botanique et appelle à Pavie plusieurs savants et professeurs de renommée internationale.

Volta, qui avait été professeur de physique et directeur du collège de Côme et qui est déjà une étoile naissante dans le firmament scientifique européen, est appelé à Pavie en 1778 comme professeur de physique expérimentale (ou particulière), alors que le professeur de physique classique (ou générale) est Carlo Barletti. La première discipline comprenait la statique, la dynamique, l'hydraulique et toutes les branches plus classiques et mathématisées de la physique ; la seconde concernait la pneumatique, l'électricité, le magnétisme, l'optique et donc des disciplines plus phénoménologiques et expérimentales. Dès son arrivé à Pavie, Volta est bien déterminé à constituer un cabinet de physique important et bien équipé, aussi utile aux besoins de l'université que capable de susciter l'admiration des visiteurs. En effet, la collection qu'il trouve à Pavie n'est certainement pas à la hauteur de ses ambitions. L'inventaire de 1776, compilé par Barletti, mentionnait environ 200 appareils, du plus simple « récipient en verre » à pompe pneumatique la plus complexe. Parmi ces 200 appareils, se trouvait une série d'instruments du constructeur anglais Benjamin Martin et du Vénitien Selva, une autre cinquantaine était considérée comme nouvelle, tandis qu'une trentaine était en mauvais état ou vieux.

Dès le début de 1779, Volta exprime clairement son intention de constituer un cabinet de physique dans une lettre au comte Carlo Firmian, le plénipotentiaire autrichien en Lombardie. Firmian de son côté assure Volta de son soutien. Ce dernier s'empresse de décrire les faiblesses de la collection tout en proposant une liste d'appareils à acheter. Firmian est sincèrement intéressé, mais demande plus de détails sur le prix des appareils. En 1780, une liste revue et corrigée des acquisitions à faire est envoyée à Firmian qui, à son tour, la soumet au prince Kaunitz à Vienne, chancelier et responsable de la politique étrangère de l'empire autrichien. Quelques mois plus tard, le gouvernement donne son approbation.

Volta avait déjà commencé à se renseigner pour obtenir des instruments des meilleurs constructeurs de Londres et de Paris. Le savant italien, qui à l'époque était déjà bien connu dans la communauté scientifique européenne, peut exploiter ses connaissances à l'étranger. À Londres, il écrit au Portugais Joan Hyacinth de Magellan, physicien et inventeur d'instruments qui, en agissant comme agent non officiel, entretenait un réseau de relations entre les savants continentaux et les constructeurs londoniens. Magellan avait déjà conseillé et aidé Volta pour les acquisitions qu'il avait faites pour le cabinet scientifique de Côme. À la fin de 1779, Magellan écrit plusieurs fois à Volta en proposant toute

une série d'appareils, en fournissant les prix, en demandant en même temps plus de renseignements sur le style de décoration, sur les matériaux désirés pour les instruments, ainsi qu'une avance sur l'argent. Parmi les objets demandés par Volta et ceux proposés par Magellan figurent une grande *orrery* et une des toutes premières machines d'Atwood par George Adams (le constructeur du roi George III), une grande lentille par Parker, et une série d'instruments optiques de Benjamin Martin et du même Adams, à l'époque parmi les plus renommés des constructeurs anglais.

En ce qui concerne les instruments à acheter à Paris, Volta a comme correspondant un certain Barbier de Tinan. Celui-ci est en contact avec le physicien Rouland, neveu et représentant de Sigaud de la Fond. En suivant l'exemple de Nollet, Sigaud, son successeur au collège Louis le Grand de Paris, avait écrit en 1775 « *Description et usage d'un cabinet de physique expérimentale* », devenu un des traités sur les instruments et leur utilisation les plus détaillés pour les physiciens et les démonstrateurs. Les instruments décrits par Sigaud dérivait en grand partie de ceux de Nollet. Ni Nollet ni Sigaud n'étaient de véritables constructeurs d'instruments comme l'étaient les Anglais Adams ou Martin. Mais ils géraient plutôt un réseau d'artisans qui, sous leur supervision, construisaient les appareils décrits dans leurs manuels. Les instruments que Volta commande à Paris sont surtout des appareils pour illustrer les lois de la mécanique, de l'hydraulique ou des modèles de machines simples ou composées. L'échange de lettres entre Volta et ses agents est souvent très fréquent et enfin, en 1781, les appareils pour le cabinet de l'université commencent à arriver à Pavie.

Malheureusement les transports de l'époque ne sont pas très sûrs pour une marchandise délicate et fragile comme les instruments scientifiques. Bien qu'emballés et souvent partiellement démontés, les appareils sont parfois endommagés par les vibrations et les chocs éprouvés par les chars sur lesquels ils étaient chargés ou par le manque d'attention des transporteurs.

En 1781, dans les cinq caisses arrivées de Paris, Volta a la mauvaise surprise de trouver plusieurs parties en verre (comme le corps des pompes hydrauliques de démonstration) cassées, et aussi l'*orrery* qui lui parvient de Londres est en partie démantelée et sa vitrine est en morceaux. Les instruments doivent ainsi être réparés à Pavie par les artisans locaux et par l'assistant de Volta, tandis que les verres à remplacer doivent être nécessairement commandés à Venise, puisqu'il n'était pas possible de les

faire faire en Lombardie. Magellan de son côté, préfère envoyer les instruments en Italie par bateau (avec ce moyen, il était possible d'assurer la valeur des instruments) plutôt que par voie de terre. Mais le transport maritime aussi a ses aléas : en 1783, le navire suédois *Dama Bianca*, qui transporte entre autres des caisses d'instruments pour Pavie, est capturé par les Espagnols. Nonobstant les efforts de Volta, et l'intervention du gouvernement autrichien, il est possible de les récupérer seulement en 1785 !

Malgré ses inconvénients qui à l'époque ne sont certainement pas rares, Volta est très satisfait des instruments reçus. Les instruments arrivés de Londres sont jugés « d'une perfection et d'une beauté surprenante », Volta apprécie aussi ceux construits à Paris, quoique plusieurs de ses collègues les considèrent moins élégants, moins bien construits que les appareils anglais. Les responsables du gouvernement autrichien, ont aussi tendance à préférer les instruments faits en Angleterre, considérés plus élégants et mieux construits. Parmi les nouveaux appareils, c'est surtout la machine d'Atwood qui excite la curiosité de Volta. En constatant son parfait fonctionnement, il avoue s'en détacher difficilement.

Au début des années 1780, le cabinet de l'université commence à être de mieux en mieux équipé et attire de nombreux visiteurs italiens et étrangers curieux de suivre les cours et les démonstrations de Volta, qui est désormais une célébrité, et de voir les nouvelles machines de la collection. Volta est certainement satisfait de cet intérêt, mais il se plaint aussi du fait que la présence constante de visiteurs demande beaucoup d'efforts et un investissement de temps non négligeable.

Pendant toute la décennie, les achats continuent bon train. Ces acquisitions sont aussi favorisées par les nombreux voyages que Volta fait en Europe entre 1781 et 1785 : il visite l'Allemagne, la Hollande, la Suisse, la France, l'Angleterre et l'Autriche. Volta en profite pour rencontrer les savants les plus connus, pour visiter les cabinets scientifiques, les observatoires astronomique et aussi pour acheter des instruments. En 1784 Volta, avant de partir pour Vienne, écrit à Kaunitz en demandant un théâtre de physique où pouvoir exécuter convenablement les expériences ainsi qu'un atelier pour réparer et construire les instruments. Et il propose à nouveau une nouvelle liste d'appareils à acheter à Londres, à Paris, à Vienne et à Genève. Parmi ces appareils, on trouve une machine à diviser, des hygromètres de Saussure, de la verrerie de Bohême et un modèle de machine à vapeur de Watt dont

le prix était de 100 guinées. Volta, qui est désormais un des plus prestigieux représentants de la science européenne, est reçu à Vienne avec tous les honneurs. Le gouvernement autrichien le soutient, non seulement il peut se procurer de nouveaux appareils, mais il reçoit aussi l'assurance de pouvoir en acheter d'autres pendant son voyage à sa discrétion et moyennant une somme indéterminée.

En 1785 un premier projet pour le théâtre de physique est prêt, Volta l'examine et propose des suggestions et des modifications. Il veut non seulement une grande salle pour ses cours et ses expériences, mais il soutient aussi la nécessité d'exposer de façon spectaculaire tous les appareils du cabinet, visibles, non cachés dans leurs boîtes, et prêts à être utilisés. Enfin, vers 1788 le théâtre de physique (qui aujourd'hui, récemment restauré, est connu comme « salle Volta ») est prêt. À côté de la salle semi-circulaire, capable d'accueillir presque 200 personnes, se trouve une chambre obscure pour les expériences d'optique, un petit laboratoire de chimie et un long couloir où les instruments trônent dans leurs armoires.

En 1790 Volta, aidé par Barletti, compile un deuxième inventaire de la collection de physique où figurent environs 400 instruments, le double par rapport au premier inventaire de 1775. Mais Volta, qui sait bien qu'avec les progrès scientifiques et instrumentaux continuels, un cabinet ne peut jamais se définir complet, continue ses acquisitions. Au début des années 90, Volta est en correspondance avec le physicien milanais Marsilio Landriani, qui se trouve alors à Londres. Il lui envoie une nouvelle liste d'instruments que Landriani passe à Tiberius Cavallo, un des électriciens les plus connus de l'époque, afin qu'il en supervise la réalisation.

La fin du XVIII^e siècle marque une période politique difficile et tourmentée pour la Lombardie. En 1796 les Français chassent les Autrichiens et Volta souhaite la bienvenue à Napoléon à Côme. Pavie est saccagé mais heureusement le cabinet de physique ne souffre pas de dégâts importants. En 1799 pendant une très courte restauration du gouvernement de Vienne, Volta et ses collègues sont chassés de l'Université.

En mars 1800, Volta présente sa pile dans une lettre envoyée à Banks, président de la Royal Society de Londres et en juin, Napoléon lui redonne sa place à Pavie. Volta est un des savants les plus célèbres d'Europe et, en 1801, il est honoré à Paris par les savants français et par le même Napoléon qui assistent à ses expériences à l'Institut. Malgré un

programme très chargé de visites et d'engagement officiels, il trouve le temps de visiter l'atelier de Dumotiez, un des constructeurs français les plus connus de l'époque.

Mais à partir du début du siècle Volta commence à sentir le poids de ses activités, il veut quitter l'université et il désire passer de plus en plus de temps avec sa famille à Côme. En 1804 Pietro Configliachi prend sa place à la chaire de physique, mais Volta continue à fréquenter l'université même s'il y passe de moins en moins de temps. Malgré cela, son intérêt pour la collection est toujours vif. En 1806, avec Configliachi, il demande une autre subvention pour enrichir la collection avec une vingtaine de nouveaux appareils parmi lesquels une balance de Coulomb, un cercle de Borda et un bélièr hydraulique. Cette subvention lui est accordée l'année suivante. En même temps, il entretient une intense correspondance avec Angelo Bellani, savant, inventeur et constructeur d'instruments en verre, qui fournit plusieurs appareils au cabinet. En 1818, Volta qui est désormais directeur de la faculté de physique, réalise avec Configliachi un nouvel inventaire de la collection qui, ajourné jusqu'en octobre 1819, représente le dernier document officiel qu'il signe pour l'université de Pavie. À cette époque la collection compte environ 600 instruments.

Volta donc à la fin de sa fructueuse carrière scientifique laisse à l'université un cabinet de physique bien équipé et moderne. Pendant trente ans il s'est non seulement appliqué à augmenter le nombre d'appareils mais, ne perdant jamais de vue les progrès de l'instrumentation, il a entamé la transformation d'un cabinet du XVIII^e siècle en un laboratoire de XX^e.

Volta et les constructeurs italiens

Nous avons vu comment les instruments les plus importants et les plus complexes du cabinet de Pavie furent importés en Italie de Londres, de Paris, de Vienne, etc. Mais il ne faut pas oublier que, même en Lombardie, il y avait des constructeurs, des « artistes », des mécaniciens, qui collaboraient avec Volta. Le plus fidèle et le plus actif de ces techniciens était certainement l'abbé Giuseppe Re qui, entre le dernier quart du XVIII^e siècle et les premières années du XIX^e, est pour Volta un collaborateur précieux. Re, qui est responsable de la collection et doit s'assurer du bon état des machines, construit plusieurs dizaines d'instruments pour Volta, qui ont en partie survécu dans la collection. Re

est certainement le constructeur le plus important travaillant à Pavie à l'époque. Quoiqu'il fût incapable de fabriquer de vrais instruments de précision, ses appareils (électromètres à pailles, appareils de démonstration de mécanique, etc.) sont de bonne qualité et certainement, aidé de quelques collaborateurs, il aurait pu produire au moins une partie des instruments de démonstration. Il faut aussi penser que les instruments utilisés par Volta dans ses recherches originales sur l'électricité, quoique souvent de conception nouvelle, étaient très simples et pouvaient aisément être construits par un bon artisan. Pendant des années, Volta essaye d'obtenir de meilleures conditions de travail pour Re, il fait des efforts pour lui obtenir un salaire plus convenable, une maison près de l'université, pour embaucher d'autres artisans qui puissent travailler avec lui à l'université. Avec l'ouverture du théâtre de physique, les devoirs de Re augmentent puisque, seul, il doit préparer les appareils pour les expériences, les ranger, les réparer et s'assurer de leur bon fonctionnement. Mais les efforts de Volta en faveur de son assistant et constructeur n'ont pas beaucoup de succès.

D'autres constructeurs italiens travaillent périodiquement pour Volta et son cabinet. Un des gros problèmes pour Volta concerne les instruments en verre. Re n'était pas capable de fabriquer les baromètres, les thermomètres et en général la verrerie nécessaire dans un laboratoire de physique et de chimie. Pendant la fin du XVIIIe siècle et les premières décennies du XIXe la région du lac de Como était connue pour ces « barometta ». Ces derniers, dont l'histoire est encore toute à découvrir, sont des artisans souffleurs de verre qui, pendant la saison morte pour l'agriculture, émigrent pour fabriquer leurs instruments dans les grandes villes européennes. Les signatures italiennes sur beaucoup de baromètres construits en Angleterre, témoignent de leurs activités et les plus entreprenants (comme Negretti et Zambra, Casella, ou Casartelli) réussissent aussi à créer des ateliers qui auront beaucoup de succès pendant le XIXe siècle. Parmi les souffleurs de verre, on trouve Antonio Cetti qui, au début des années 1790, travaille périodiquement pour l'université en fournissant des instruments non seulement à Volta mais aussi à ses collègues Barletti et Spallanzani, le fameux biologiste. En même temps Cetti supervisait aussi la construction des instruments en verre faits à Venise. Volta, très satisfait de l'œuvre de Cetti, essaye de lui obtenir un modeste salaire afin qu'il reste à l'université. Malheureusement, dans ce cas non plus les requêtes de Volta n'aboutissent pas. Cetti laisse la Lombardie et continue sa carrière de

constructeur *péripatétique* pour s'installer enfin à Copenhague, où il devient un personnage très connu comme constructeur d'instruments et comme propriétaire d'un cabinet de cires dans lequel il propose aussi des démonstrations publiques de physique et de chimie.

Enfin d'autres constructeurs comme Giuseppe Megele de Milan (qui est le mécanicien de l'observatoire de Brera) ou G. Fromond de Cremona contribuent avec leurs appareils à la constitution du cabinet de Pavie, mais eux aussi, quoique appréciés pour leurs instruments, ont une production très limitée.

Dans plusieurs lettres au gouvernement Volta se plaint des difficultés de se procurer de bons instruments fabriqués à Pavie ou même à Milan, et de la nécessité de soutenir et d'aider les quelques constructeurs en leur fournissant des moyens et la possibilité de former des apprentis. En améliorant et en stimulant la production en Lombardie, Volta est convaincu qu'il ne serait pas nécessaire de faire appel constamment aux constructeurs étrangers, dont les instruments étaient très chers. Mais si les efforts de Volta pour agrandir et enrichir le cabinet de physique sont largement soutenus par le gouvernement autrichien qui dépense beaucoup d'argent pour l'achat d'appareils étrangers, celui-ci est par contre sourd à toute demande visant à aider les constructeurs qui travaillent à l'université et à soutenir une production locale d'instruments. Cette attitude est à vrai dire compréhensible. Pour des raisons politiques et non seulement culturelles, le cabinet de physique devait être un des lieux les plus visibles et spectaculaires de l'université de Pavie. La présence d'un grand nombre d'instruments d'excellente qualité, la beauté du théâtre de physique et des collections devaient impressionner favorablement les visiteurs. Le cabinet devait donc jouer aussi un rôle rhétorique : montrer la puissance et la richesse de l'empire autrichien grâce à l'une de ses institutions les plus prestigieuses en Italie, et symboliser la brillante politique culturelle de l'empire. Il n'est donc pas étonnant de constater que les efforts de Volta pour équiper sa collection, pour l'exposer dignement et pour obtenir un théâtre de physique aient presque toujours été accueillis favorablement par les représentants du gouvernement autrichien. L'idée d'aider une industrie locale (celle des instruments) qui, difficilement et seulement au prix d'investissements à long terme et peu visibles, aurait peut-être pu se développer un peu, sans pouvoir de toute façon rivaliser avec la production étrangère, paraissait probablement peu souhaitable et certainement pas très utile à Vienne. L'argent dépensé pour

enrichir le cabinet de physique produisait donc des résultats bien plus rapides et plus spectaculaires.

Les instruments de Volta aujourd'hui

Les deux collections les plus importantes qui conservent les instruments conçus ou utilisés par Volta au cours de sa carrière sont celle de l'université de Pavie et celle du Tempio Voltiano (temple voltien) à Côme.

Le Musée d'histoire de l'université de Pavie.

Ce musée, institué en 1932 à l'occasion du premier centenaire de la mort d'Antonio Scarpa, fondateur de l'école anatomique de Pavie, fut ouvert officiellement en 1936. Le musée est aujourd'hui divisé en deux sections principales : l'une est dédiée à la partie anatomique d'histoire de la médecine et l'autre à la collection de physique. Cette dernière section, sur laquelle les chercheurs du groupe universitaire de l'histoire et didactique de la physique travaillent depuis plusieurs années, a été récemment réorganisée et officiellement ouverte au public à l'occasion du deuxième bicentenaire de l'invention de la pile. Elle est à son tour divisée en deux parties. La première est une reconstruction idéale du cabinet d'Alessandro Volta, la seconde présente les instruments de physique acquis et utilisés par ses successeurs après son départ définitif de l'Université (1818). Dans le cabinet sont présentés environ 150 instruments qui concernent toutes les branches de la physique classique et qui couvrent la période allant de 1750 à 1818. Une partie de ces appareils (comme une machine électrique, des bouteilles de Leyde, etc.) ont servi à Volta dans ses recherches, d'autres comme les instruments d'optique ont été simplement utilisés dans le cadre de ses cours universitaires. Malheureusement plusieurs instruments importants ont disparu pendant le XIXe siècle et aujourd'hui par exemple nous n'avons aucune trace ni de la machine de Atwood ni de l'*orrery* de Adams.

Le cabinet de Volta expose aussi une série d'instruments de démonstration qui appartiennent aujourd'hui au Lycée Foscolo de Pavie mais qui à l'origine faisaient partie du cabinet universitaire. Il s'agit d'une belle série d'appareils qui faisaient partie du lot que Volta avait acheté à Paris. En effet ils offrent les caractéristiques typiques des instruments français du style Nollet ou Sigaud, vernis en noir et rouge

avec des décorations dorées. Ces instruments furent probablement donnés au lycée dans le courant du XIXe siècle quand, à la suite d'une réforme des programmes, l'enseignement de la mécanique élémentaire fut transféré de l'université au lycée.

Le « Temple Voltien »

Après la mort de Volta en 1827, une partie de ses instruments reste dans les mains de sa famille. En 1859 l'*Istituto lombardo di Scienze Lettere ed Arti*, préoccupé par une dispersion possible de ce patrimoine, constitue un comité pour en étudier l'ampleur et la valeur, et décide de l'acquérir. Les héritiers de Volta demandent une somme importante (100.000 livres) et c'est seulement grâce à une souscription publique et à une aide substantielle de la ville de Côme que la collection passe enfin dans les mains de l'*Istituto* qui, en 1864, l'expose dans une salle spécialement aménagée. L'année 1899 marque le premier centenaire de l'invention de la pile. Côme, suivant l'air du temps, organise une grande exposition industrielle et commerciale pour fêter l'événement. À côté des dernières applications de l'électricité et des produits et des machines de l'industrie de la soie (l'une des activités manufacturières les plus importantes à Côme), un pavillon spécial présente les « reliques » du grand savant italien prêtées par l'*Istituto* ainsi que par d'autres institutions comme l'université de Pavie. Malheureusement cette exposition qui devait célébrer aussi le triomphe et les applications de l'électricité est victime de l'électricité. Quelques semaines après l'inauguration, un court circuit (ou un câble surchauffé) déclenche un incendie qui, en moins d'une heure, détruit une bonne partie de l'exposition ainsi que le pavillon dédié à Volta et à ses découvertes. Si ses manuscrits sont miraculeusement sauvés, la plupart de ses instruments sont réduits en morceaux noircis de laiton et de verre fondus.

En 1927, à l'occasion du premier centenaire de la mort du savant, Francesco Somaini, riche industriel de Côme décide de financer et de faire construire sur le bord du lac, à quelques centaines de mètres du centre-ville, un temple à la gloire de Volta. Ce splendide bâtiment aux lignes néoclassiques, qui rappellent l'architecture palladienne, veut être un lieu de mémoire, ou sera célébré le culte de Volta. Mais Somaini ne se contente pas de réaliser le temple, il veut aussi reconstruire les instruments perdus dans l'incendie de 1899. Grâce à un groupe de chercheurs, de techniciens et d'artisans, dont certains avaient eu l'occasion de voir les instruments originaux, et grâce à un abondant

matériel iconographique (photos, dessins et gravures) les instruments disparus sont reproduits. Grâce à l'habileté de ces artisans, les objets répliqués sont absolument parfaits et sont exposés dans le Temple avec les quelques instruments ayant survécu. Ces derniers sont munis d'un sceau en plomb qui en atteste l'originalité et les différencie des répliques. Aujourd'hui aucun historien ou expert d'instruments ne pourrait distinguer les deux séries d'appareils, sans recourir au catalogue imprimé et aux sceaux. Le Temple Voltien expose plus de 200 instruments (sans compter les documents iconographiques et les « memorabilia » de Volta), dont moins de 100 sont originaux.

Note bibliographique

Pour écrire cet article j'ai utilisé aussi une partie du matériel issu d'une longue recherche qui, faite avec la collaboration de Giuliano Bellodi de l'Université de Pavie, sera publié très prochainement sous le titre *The arms of the physicists, Volta and scientific instruments* dans la revue « Nuova Voltiana, Studies on Volta and his Times » (vol. III, Université de Pavie, Hoepli). Dans cet article on fournit une bibliographie très détaillée concernant l'œuvre de Volta pour le cabinet de Pavie.

Je me limiterai ici à donner une liste de références fondamentales sur le sujet traité :

Bellodi G., "Il patrimonio storico-scientifico della sezione di fisica del Museo per la storia dell'Università di Pavie", *Atti del III convegno Storia e didattica della Fisica*, Pavie, 1991, pp.107-110, aussi dans *Instrumenta, Il patrimonio storico-scientifico italiano:una realtà straordinaria*, Bologna 1991.

Bellodi G., "Strumenti "storici" del gabinetto dell'Università di Pavie", *Annali di storia pavese*, 20, 1991, pp. 253-264.

Brenni P., "Gli strumenti scientifici della collezione universitaria di Pavie", *Atti del III Congresso di Storia della Fisica Palermo 11-16 ottobre 1982*", (Bevilacqua F., Russo A., éditeurs), Palermo, 1983, pp. 176-179.

Brenni P., "Alcune considerazioni sulle collezioni di strumenti scientifici nell'Europa del XVIII secolo", in *La politica della Scienza, Toscana e Stati italiani nel tardo Settecento*, (Barsanti G., Becagli V., Pasta R. éditeurs), Firenze, 1996.

Clifton G., *Directory of British Scientific instrument Makers 1550-1850*, London., 1995.

Daumas M., *Les instruments scientifiques aux XVIIe et XVIIIe siècles*, Paris, 1953;

Ferretti Torricelli A. *Indici delle opere e dell'epistolario di Alessandro Volta*, Milano, 1974-1976.

Ferrini R., *La collezione dei cimelii di Volta presso il R.Istituto Lombardo di Scienze e Letters*, in A.A.V.V., "Raccolta Voltiana", Como, 1899.

Galeotti A.E., *Politica e cultura e istituzioni educative, la riforma dell'Università di Pavia (1753-1790)*, Pavia, 1978.

s'Gravesande (Willem Jacob), *Physices elementa mathematica, experimentis confirmata. Sive introductio ad philosophiam Newtonianam*, Leiden, 1720-21.

Home R.W.H., *Electricity and Experimental Physics in 18th-Century Europe*, Hampshire, 1992.

Leveré T.H., Turner G.L'E. , *Van Marum's Scientific instruments in Tyler's Museum*, in "Martinus Van Marum Life and Work", (Lefebvre E., De Bruijn J.G. éditeurs), Leyden, 1973.

Malaquais I. M., Thomaz M.F., "Scientific communication in the 18th century: the case of Johan Hyacinth de Magellan", *Physis*, XXXI, 1994, pp.821-834.

Massardi F., Somaini F., *Il Tempio Voltiano in Como*, Como, 1939.

Mieli A., *Alessandro Volta*, Roma, 1927.

Miniati M. (éditeur), Museo di Storia della Scienza, Catalogo, Firenze, 1991

Monti M.T., "Promozione del sapere e riforma delle istituzioni scientifiche nella Lombardia austriaca, in", *"La politica della Scienza, Toscana e Stati italiani nel tardo Settecento"*, (Barsanti G., Becagli V., Pasta R. éditeurs), Firenze, 1996, pp. 367-392.

Morton A.Q., Wess J.A., *Public and Private Science. The King George III Collection*; Oxford, 1993

Nollet (Abbé Jean-Antoine), *Leçons de physique expérimentale*, Paris, 1743-1748.

Nollet (Abbé Jean-Antoine), *L'art des expériences ou avis aux amateurs de la physique*, Paris, 1784, (III ed).

Poggi C., *Il salone dei cimeli*, in A.A.V.V., "Raccolta Voltiana", Como, 1899.

Sigaud de la Fond J.A., *Description et usage d'un cabinet de physique*, Paris, 1775, III ed.

Vaccari P., *Storia dell'Università di Pavia*, Pavia, 1982.

Taton (René, a cura di), *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII siècle*, Paris, 1986.

Turner A., *Early Scientific Instruments Europe 1400-1800*, London, 1987.

Turner G.L'E. (et autres), *Gli strumenti*, Milano, 1990.

Volta A., *Le Opere*, Milano, 1918-1929.

Volta A., *Epistolario*, Bologna, 1949-1955.

Les instruments de Volta conservés au Musée d'Histoire de l'Université de Pavie-Temple voltien de Como sont visibles sur le site Internet : <http://ppp.unipv.it/Museo>