

museo galileo

+

Istituto
e Museo
di Storia
della Scienza

Le Museo Galileo renferme dans ses salles non seulement la précieuse collection scientifique des Médicis et des Lorraine mais aussi des instruments uniques ; les instruments pensés et fabriqués par Galilée et les seuls parvenus jusqu'à nous (parmi ces derniers il faut signaler les deux lunettes et la lentille objective du télescope avec lequel Galilée a découvert les satellites de Jupiter).

La nouvelle dénomination du Musée, qui date de 2010 (tout en conservant le nom précédent - Institut et Musée d'Histoire des Sciences) met l'accent sur l'importance que l'héritage laissé par Galilée revêt pour les activités et la physionomie culturelle de l'institution : il s'agit à la fois d'un musée doté d'un inestimable patrimoine d'instruments et d'appareils expérimentaux et d'un institut qui se consacre aux activités de recherches et de documentation et met à la disposition des chercheurs du monde entier les ressources considérables de sa riche bibliothèque, ressources aujourd'hui également accessibles à travers Internet.

Le parcours de l'exposition (qui présente plus de mille instruments et appareils de notable importance scientifique mais aussi d'une beauté exceptionnelle) reconstruit le contexte historique et culturel dans lequel

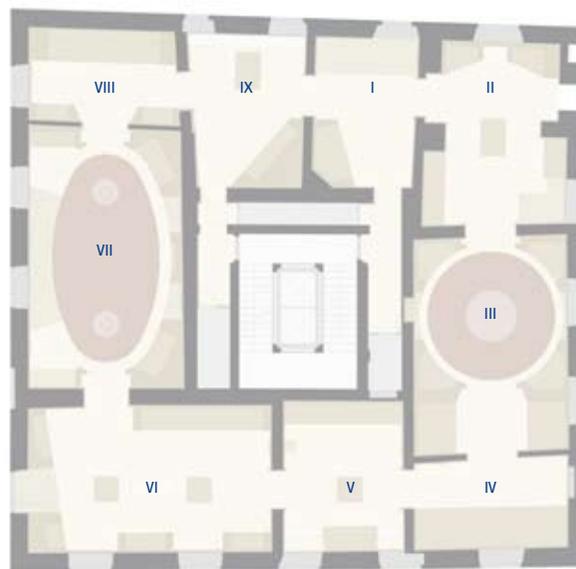
les collections des Médicis et des Lorraine se sont progressivement créées, les lieux qui les ont abritées, les ambitions des commettants et les activités des scientifiques qui en ont été les protagonistes. Galilée est la clef de voûte autour de laquelle se déploie l'entière exposition. La collection des Médicis nous offre le témoignage de la culture scientifique de l'époque, culture dans laquelle Galilée s'est formé. D'autre part, les instruments et les appareils expérimentaux acquis par les Lorraine au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles reflètent l'empreinte que les découvertes de Galilée laissera sur les développements des sciences physiques et mathématiques de l'âge moderne. Le Musée reconstruit autour de la figure emblématique de Galilée l'histoire des initiatives scientifiques de Florence et de la Toscane, une histoire qui met en évidence des liens avec les activités de recherches les plus avancées qui se sont développées simultanément à un niveau international. En effet, les Médicis et les Lorraine ont offert, pendant des siècles, protection et encouragement aux savants de grand talent, protagonistes de certaines, parmi les plus importantes, acquisitions théoriques et pratiques, de la science moderne.



Museo Galileo
 Piazza dei Giudici 1
 50122 Florence
 tel. +39 055 265311
www.museogalileo.it

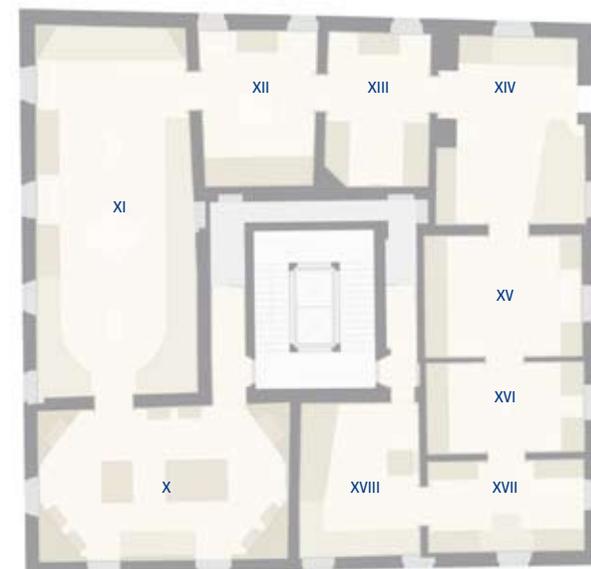
Traduction :
 Rita Taddeo

Premier étage Le collectionnisme des Médicis



- Salle I *Le collectionnisme des Médicis*
- Salle II *L'astronomie et le temps*
- Salle III *La représentation du monde*
- Salle IV *Les globes de Vincenzo Coronelli*
- Salle V *La science de la mer*
- Salle VI *La science de la guerre*
- Salle VII *Le nouveau monde de Galilée*
- Salle VIII *L'Accademia del Cimento :
art et science de l'expérience*
- Salle IX *Après Galilée : l'exploration
du monde physique et biologique*

Deuxième étage Le collectionnisme des Lorraine



- Salle X *Le collectionnisme des Lorraine*
- Salle XI *Le spectacle de la science*
- Salle XII *L'enseignement des sciences : la mécanique*
- Salle XIII *L'enseignement des sciences :
l'optique, la pneumatique, l'électromagnétisme*
- Salle XIV *L'industrie des instruments de précision*
- Salle XV *Mesurer les phénomènes naturels : l'atmosphère et la lumière*
- Salle XVI *Mesurer les phénomènes naturels : l'électricité et l'électromagnétisme*
- Salle XVII *La chimie et l'utilité publique de la science*
- Salle XVIII *La science dans la maison*

Salle I Le collectionnisme des Médicis

Les Médicis, protecteurs éclairés des arts et mécènes des sciences, ont rassemblé au cours des siècles, une extraordinaire collection d'instruments scientifiques qui, pendant près de deux cent ans a été conservée dans la Galerie des Offices parmi les chefs d'œuvre de l'art antique et moderne. C'est avec Cosme I^{er} de Médicis (1519-1574), fondateur du grand duché de Toscane, que commencera la collection des Médicis. Par la suite ses enfants et ses successeurs l'enrichiront : François I^{er} (1541-1587) se consacrera aux collections de sciences naturelles et aux recherches sur l'alchimie, Ferdinand I^{er} (1549-1609), quant à lui, acquerra un grand nombre d'instruments mathématiques, nautiques et cosmographiques. Cosme II (1590-1621) aura enfin le privilège d'accueillir dans sa collection les instruments révolutionnaires de Galilée (1564-1642), parmi lesquels l'on peut citer, le compas géométrique et militaire et le télescope. D'autres instruments, comme les étonnants thermomètres soufflés dans les verreries du Palais Pitti. seront fabriqués pour les activités de l'Accademia del Cimento, fondée par Ferdinand II (1610-1670) et Léopold de Médicis (1617-1675). Cosme III (1642-1723) aura à ses cotés le mathématicien Vincenzo Viviani (1622-1703), disciple de Galilée dont le mathématicien fera un héros de la science - une image de Galilée qui durera jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle.



Salle II L'astronomie et le temps

Depuis l'antiquité l'homme a un rapport particulier avec le temps qui lui apparaît comme une entité fuyante, à la fois sur le plan philosophique et sur le plan matériel. Même si elle n'est pas parvenue à éclaircir la nature du temps, l'astronomie a contribué à en définir les unités (année, mois, jour et heure) en se basant sur des phénomènes célestes et en élaborant des instruments chronométriques précis. Cette nécessité d'un contrôle du temps rigoureux est reflétée par les deux principales finalités poursuivies par l'astronomie jusqu'au XVII^{ème} siècle : définir un calendrier pour fixer avec précision les fêtes religieuses et les devoirs de la vie civile, prévoir les positions des étoiles et des planètes pour formuler des jugements astrologiques. Ce n'est pas un hasard si, avant la découverte du télescope - qui permettra de découvrir l'aspect et la nature des corps célestes - les instruments astronomiques, et en particulier ceux dits « portatifs »- servent généralement à mesurer le temps. Un nombre élevé de ces instruments raffinés sont conservés dans la collection des Médicis.



Salle III La représentation du monde

La *Géographie* de Ptolémée (II^{ème} siècle après J.C.) - un des textes fondateur de la géographie moderne, redécouvert à Florence, à la fin du XIV^{ème} siècle est le témoignage parfait de l'immense valeur culturelle conférée à la cosmographie dans la Toscane des Médicis. C'est Cosme I^{er} de Médicis (1519-1574) qui est à l'origine de l'ambitieux projet de la Guardaroba Nuova du Palazzo Vecchio comme un grandiose *theatrum mundi*. Dans la Guardaroba Nuova la *Géographie* de Ptolémée est représentée mais aussi, en quelque sorte, « mise à jour » d'après les connaissances de l'époque. Ce même projet sera repris par la suite par Ferdinand I^{er} (1549-1609) dans la Galerie des Offices où ce dernier fait aménager une Salle de la Cosmographie avec la représentations des domaines des Médicis et un grand modèle du système de Ptolémée créé par le cosmographe Antonio Santucci (mort en 1613). Vu dans sa continuité, le projet du Palazzo Vecchio et celui des Offices présentent une encyclopédie du savoir cosmographique du XVI^{ème} siècle conçue pour célébrer le pouvoir du prince.



Salle IV Les globes de Vincenzo Coronelli

La collection des Médicis possède quatre globes du cosmographe vénitien Vincenzo Maria Coronelli (1650-1718), connu pour les grandes dimensions de ses œuvres comme les globes de près de quatre mètres de diamètre pour le roi de France Louis XIV. Les globes du Museo Galileo appartiennent à la série produite par Coronelli à l'Accademia Cosmografica degli Argonauti, qu'il fonde en 1684. Les globes de cette série ont des diamètres de petite et moyenne dimension (un mètre environ et 50 centimètres environ) : les techniques employées pour leur fabrication sont décrites par Coronelli dans l'*Epitome Cosmografica* en 1693. Une série de feuilles manuscrites ou imprimées – les fuseaux – sont collés sur une sphère en bois recouverte de papier mâché et de plâtre. Les 26 feuilles exposées dans cette salle (24 demi-fuseaux et deux calottes polaires) imprimées au XX^{ème} siècle d'après les plaques originales en cuivre conservées à la Bibliothèque Nationale de Paris, font partie de la seconde édition du globe céleste de Coronelli (Paris 1693).



Salle V La science de la mer

Après avoir consolidé leur pouvoir en Toscane, les Médicis se tournent vers le monde maritime, en essayant de conquérir une place dans la navigation océanique pour favoriser les trafics commerciaux avec les Indes Orientales et Occidentales. Ces ambitions favoriseront le développement toscan des sciences de la mer et feront de Livourne un centre des plus importants de la Méditerranée. La ville devient ainsi le siège d'arsenaux, de chantiers navals, d'écoles de navigation et d'ateliers pour la productions d'instruments nautiques et de cartes géographiques destinés principalement aux capitaines de la flotte des Médicis, les cavaliers de Saint Stéphane. L'entrée en 1606 de l'amiral anglais Robert Dudley (1573-1649) au service de Ferdinand I^{er} (1549-1609), marque la consolidation des sciences navales à la cour des Médicis. Dudley publiera à Florence en 1646-1647 un traité imposant sur l'art de la navigation, *Dell'arcano del mare*, qu'il dédiera à Ferdinand II (1610-1670). Après la mort de Dudley, son importante collection d'instruments nautiques fera partie de la collection des Médicis.



Salle VI La science de la guerre

En 1599 Ferdinand I^{er} (1549-1609) transfère les instruments mathématiques du Palazzo Vecchio dans une salle de la Galerie des Offices consacrée à l'architecture militaire. Les nouveaux aménagements célèbreront la « science de la guerre » qui, avec la diffusion des armes à feu, ont transformé les champs de bataille en un théâtre d'études géométriques. La puissance des bombardements contraint à modifier la géométrie des forteresses et exigent entre autre, une connaissance approfondie du rapport entre poids et portée des projectiles, tout en imposant une précision maximale dans les opérations



de mesure et de calcul. L'homme d'armes est donc contraint d'acquérir les rudiments mathématiques nécessaires à la parfaite gestion des opérations militaires. Comme on peut le lire dans un programme didactique rédigé par Galilée (1564-1642) pour les nobles qui suivent les leçons de mathématiques, le condottiere moderne doit avoir des notions d'arithmétique, de géométrie, de topographie, de perspective, de mécanique et d'architecture militaire. Cette nouvelle façon de concevoir la guerre favorisera la mode chez les courtisans, de la collection, mode qui se manifeste dans toute l'Europe comme une célébration intellectuelle de l'art de la guerre.

Salle VII

Le nouveau monde de Galilée

Durant l'été 1609 commence l'extraordinaire exploration télescopique de la voûte céleste, grâce à laquelle Galilée (1564-1642) fera des découvertes sensationnelles : la Lune présente une surface sillonnée par des monts et des vallées comme la terre ; les constellations exhibent un nombre d'étoiles de loin supérieur à celui que l'on peut observer à l'œil nu ; Jupiter est entouré de satellites (que Galilée appelle « planètes médicéennes ») ; dans son cycle Vénus présente, tout comme la lune, des phases ; la surface du Soleil est marquée de taches sombres ; Saturne est doté d'étranges renflements latéraux. Les nouveautés célestes inaugurent une révolution destinée à renverser une image de l'univers vieille de deux mille ans. Les traumatismes profonds causés par cette révolution, qui semblent secouer les fondements mêmes de la position privilégiée de l'homme dans le monde créé, généreront des oppositions violentes dont Galilée lui-même sera une des victimes.



Salle VIII

L'Accademia del Cimento : art et science de l'expérience

Instituée en 1657 par le grand duc Ferdinand II (1610-1670) et par le prince Léopold des Médicis (1617-1675), l'Accademia del Cimento sera la première société européenne avec des finalités exclusivement scientifiques, précédant ainsi la Royal Society de Londres (1660) et l'Académie Royale des Sciences de Paris (1666). En suivant les leçons de Galilée, les Académiciens del Cimento soumettent à une vérification expérimentale toute une série de principes de philosophie universellement reconnus se basant sur l'autorité d'Aristote. L'Académie conclura ses propres travaux en 1667 avec la publication des *Saggi di naturali esperienze*, qui présentent une synthèse partielle de l'activité s'y déroulant. On obtiendra des résultats significatifs dans le domaine de la thermométrie, de la barométrie et des observations de Saturne. Un grand nombre d'expériences ont été conçues pour vérifier la possibilité de créer le vide, en observant l'effet sur les animaux et les choses. Les expériences des Académiciens joueront un rôle important dans la critique de la théorie aristotélicienne selon laquelle la nature a horreur du vide.



Salle IX

Après Galilée : l'exploration du monde physique et biologique

La seconde moitié du XVII^{ème} siècle voit le développement significatif de la météorologie, grâce au perfectionnement des instruments pour mesurer les variations thermométriques, barométriques et hygrométriques. On assistera également à de notables progrès dans les domaines de la biologie et de l'entomologie, à travers l'utilisation systématique de microscopes de plus en plus perfectionnés. Francesco Redi (1626-1698) se distingue dans ce type de recherches. Il saura mettre à profit l'intégration de stratégies de plus en plus raffinées d'expériences et de scrupuleuses campagnes d'observations microscopiques. La production, de la part d'habiles artisans, de télescopes aux dimensions toujours plus grandes et pourvus de systèmes optiques complexes, se développera. Grâce aux progrès réalisés dans la construction des télescopes, l'exploration astronomique portera à de nouvelles et importantes découvertes.



Salle X Le collectionnisme des Lorraine

Avec la mort de Jean Gaston de Médicis (1671-1737), le gouvernement de la Toscane passe aux Habsbourg-Lorraine. Le grand duc Pierre Léopold (1747-1792) promeut la réorganisation des collections scientifiques qui, à partir de 1769, sont transférées des Offices au Musée Impérial de Physique et d'Histoire Naturelle, dans les salles du palais Torrigiani (aujourd'hui le musée « La Specola ») et inauguré en 1775. Le Musée est doté de laboratoires et d'ateliers et sera dirigé par Felice Fontana (1730-1805). Les objets provenant du patrimoine des Médicis seront intégrés aux cours des années qui suivent, avec des équipements construits dans les ateliers mêmes du Musée comme, par exemple, les machines à diviser, différents instruments de physiques (dont certains seront créés par Fontana),

des modèles en cire, des bancs et des tables de travail, sans oublier des instruments de précision provenant de l'étranger. Le Musée est également pourvu d'un observatoire astronomique, qui comptera parmi ses directeurs le célèbre astronome et opticien Giovanni Battista Amici (1786-1863). En 1841, sous la direction de Vincenzo Antinori (1792-1865), la partie de la collection la plus ancienne est placée dans la Tribune de Galilée.

La collection continuera de s'accroître jusqu'en 1859 quand le dernier grand duc, Léopold II (1797-1870) quittera la Toscane.



Salle XI Le spectacle de la science

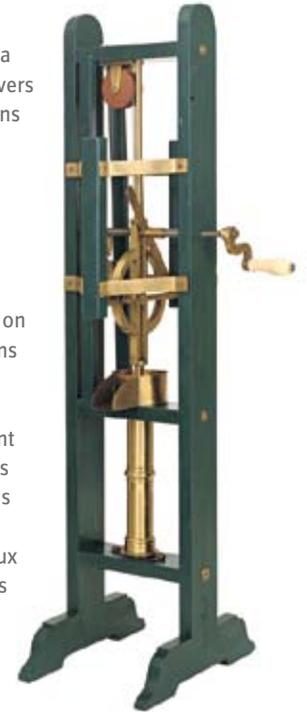
L'aspect spectaculaire de la science se diffuse progressivement dans la société du XVIII^{ème} siècle. La Haute Société de l'époque est avide de nouveautés et de distractions. Elle est fascinée par les phénomènes de la physique expérimentale. Dans les salons et dans les cours, les lois de la nature sont illustrés par des enseignants itinérants qui enseignent la science au moyen de démonstrations spectaculaires. Ils se servent de pompes pneumatiques, de planétaires, de microscopes solaires, et de machines pour l'étude des chocs. Ils offrent des cours de physique sans cependant recourir au langage difficile des mathématiques. Les leçons sont, le plus souvent, de vraies représentations théâtrales et fournissent l'occasion à ceux qui y assistent de se rencontrer et de socialiser.

Au cours du XVIII^{ème} siècle, la diffusion de nouvelles machines électrostatiques « à frottement » donne naissance à des soirées électriques divertissantes durant lesquelles les « démonstrateurs scientifiques » mettent en scènes des spectacles extraordinaires au moyen d'attractions, de répulsions, de secousses et d'étincelles, que les dames et les gentilshommes peuvent expérimenter sur leur propre corps.



Salle XII L'enseignement des sciences : la mécanique

La mode culturelle qui a favorisé, parmi les classes cultivées du XVIII^{ème} siècle la diffusion des sciences à travers d'incroyables démonstrations expérimentales, stimule la demande de nouveaux instruments didactiques. Parmi ces derniers, il faut mentionner les modèles de machines simples et complexes, avec lesquelles on peut illustrer les applications pratiques des principes scientifiques. Les appareils didactiques dérivent souvent d'instruments de recherches dépassés et qui ne sont plus en mesure d'accroître les connaissances. De nombreux instruments décrits dans les traités du XVIII^{ème} siècles sont ingénieux et efficaces et seront utilisés, avec peu de modifications, jusqu'aux premières décennies du XX^{ème} siècle. Les instruments de la collection des Lorraine sont le reflet fidèle des instruments décrits dans les traités des scientifiques et des « démonstrateurs scientifiques » célèbres du XVIII^{ème} siècle tels que le hollandais Jacob 'sGravesande (1688-1742) et le français Jean-Antoine Nollet (1700-1770).



Salle XIII

L'enseignement des sciences : l'optique, la pneumatique, l'électromagnétisme

Au XIX^{ème} siècle, à la suite du développement considérable du système éducatif avec la création de nouvelles écoles, universités et polytechniques, l'utilisation d'instruments didactiques subira une accélération. Aux dispositifs utilisés au XVIII^{ème} siècle, que l'on proposera au public avec peu de modifications, s'ajouteront des dispositifs illustrant les découvertes scientifiques dans les domaines de l'acoustique, de la thermologie, de l'optique et de l'électricité. Dans un même temps, on enregistrera une grande expansion de l'industrie pour la production de tels instruments et qui trouvera son centre d'excellence à Londres, à Paris et à partir de la fin du XIX^{ème} siècle, dans diverses villes allemandes. En Italie, la production de matériel didactique scientifique sera limitée et les collections italiennes seront, pour la plupart, dotées d'instruments venus de l'étranger.



Salle XIV

L'industrie des instruments de précision

Au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, la production des instruments de précision pour l'astronomie, la géodésie, la topographie et la navigation se concentre essentiellement en Angleterre, en France et en



Allemagne. Le constructeur anglais Jesse Ramsden (1735-1800) invente la première machine pour diviser avec précision les échelles graduées, tandis qu'en Bavière, Joseph Von Fraunhofer (1787-1826) parvient à produire le meilleur verre optique jamais réalisé jusqu'alors. En Italie, seul Giovanni Battista Amici (1786-1863) est en mesure de réaliser des instruments optiques originaux, parmi lesquels d'excellents microscopes, les seuls qui puissent rivaliser avec ceux provenant de l'étranger. Ces innovations ont permis d'équiper les observatoires astronomiques qui commencent à se diffuser un peu partout et même en Italie dès les premières décennies du XVIII^{ème} siècle. L'observatoire florentin (1780-1789) annexé au Musée de Physique et d'Histoire Naturelle, qui voulait rivaliser avec les grands centres de Greenwich et de Paris, sera dotée d'instruments qui, pour la plupart, seront de fabrication anglaise.

Salle XV

Mesurer les phénomènes naturels : l'atmosphère et la lumière

Au XVII^{ème} siècle la méthode expérimentale et l'entrée en scène de nouveaux instruments font progresser l'enquête sur les processus naturels, en favorisant la découverte des lois qui les gouvernent et des phénomènes qui échappaient jusqu'alors à la perception des sens. Le baromètre permet ainsi de révéler l'action de la pression atmosphérique et de mesurer les variations qui découlent des changements météorologiques. Avec le thermomètre gradué, on peut mesurer les températures de façon objective et avec une plus grande précision. Le microscope et le télescope accroissent les potentialités de pénétration de la vue, révélant ainsi des aspects du microcosme et du macrocosme, inattendus. La combinaison des lentilles, des prismes et des miroirs permettent enfin d'approfondir l'étude des lois de l'optique.



Salle XVI

Mesurer les phénomènes naturels : l'électricité et l'électromagnétisme

Outre les instruments pour l'observation des phénomènes naturels, au XVIII^{ème} siècle l'on imaginera des dispositifs pouvant agir sur la nature même, en produisant de nouveaux phénomènes. Les pompes pneumatiques sont employées pour étudier les effets du vide tandis que les machines électrostatiques qui génèrent les décharges électriques suscitent un énorme intérêt, ouvrant de nouveaux horizons à la recherche scientifique. En 1800 l'invention de la pile inaugure l'ère de l'électrodynamique et de l'électrochimie. En quelques décennies l'étude des courants électriques et de leurs effets portera à des découvertes fondamentales et à la naissance de l'électromagnétisme, dont les applications pratiques contribueront, par la suite, à mettre en place une nouvelle révolution industrielle.



Salle XVII

La chimie et l'utilité publique de la science

A partir de la seconde moitié du XV^{ème} siècle la cour des Médicis attire à Florence de nombreux alchimistes. De l'immense collection d'instruments alchimiques des Médicis, seuls ont survécu quelques vases en verre de l'Accademia del Cimento (1657-1667) et le grand miroir ardent offert à Cosme III (1642-1723) en 1697 pour mener des expériences sur la combustion des pierres précieuses de la collection grand-ducale. Quant à la collection des Lorraine, nous possédons de nombreux documents non seulement en ce qui concerne la chimie pharmaceutique - représentée de façon emblématique dans « la table des affinités chimiques » déjà placée dans la Pharmacie grand-ducale - mais aussi en ce qui concerne la chimie théorique et expérimentale. La découverte de l'hydrogène et de la méthode pour relever la quantité d'oxygène et autres gaz présents dans l'atmosphère conduira à l'invention de nouveaux instruments de mesure, comme le pistolet électrique et la lampe à hydrogène d'Alexandre Volta (1745-1827), l'eudiomètre de Felice Fontana (1730-1805) - qu'il appellera *evaerometro* - et l'eudiomètre de Marsilio Landriani (1751-1815).



Salle XVIII

La science dans la maison

Au XVIII^{ème} siècle, le succès que rencontre la science expérimentale auprès des classes aisées crée un nouveau marché pour les fabricants d'instruments qui, à côté d'objets uniques spécialement conçus pour les collectionneurs, produisent et vendent des appareils standards équipés d'accessoires, souvent commercialisés sous forme de kits. Les microscopes composés, les télescopes réflecteurs et les machines électrostatiques ne sont employés que dans le cadre de la vie privée et servent pour les loisirs culturels et l'enrichissement personnel. Certains instruments deviennent même décoratifs et sont exposés parmi d'autres bibelots précieux comme autant de symboles d'un niveau culturel et social élevé : Ainsi l'on trouve dans les demeures aristocratiques de splendides horloges de table, des globes magnifiques, des baromètres et des thermomètres finement décorés. Dans ces mêmes demeures il n'est pas rare de voir des objets extravagants comme la lunette pour dames côtoyés de petites boîtes d'ivoire contenant crèmes et parfums sur la coiffeuse des dames ou bien la lunette en forme de canne pour les gentilshommes.

