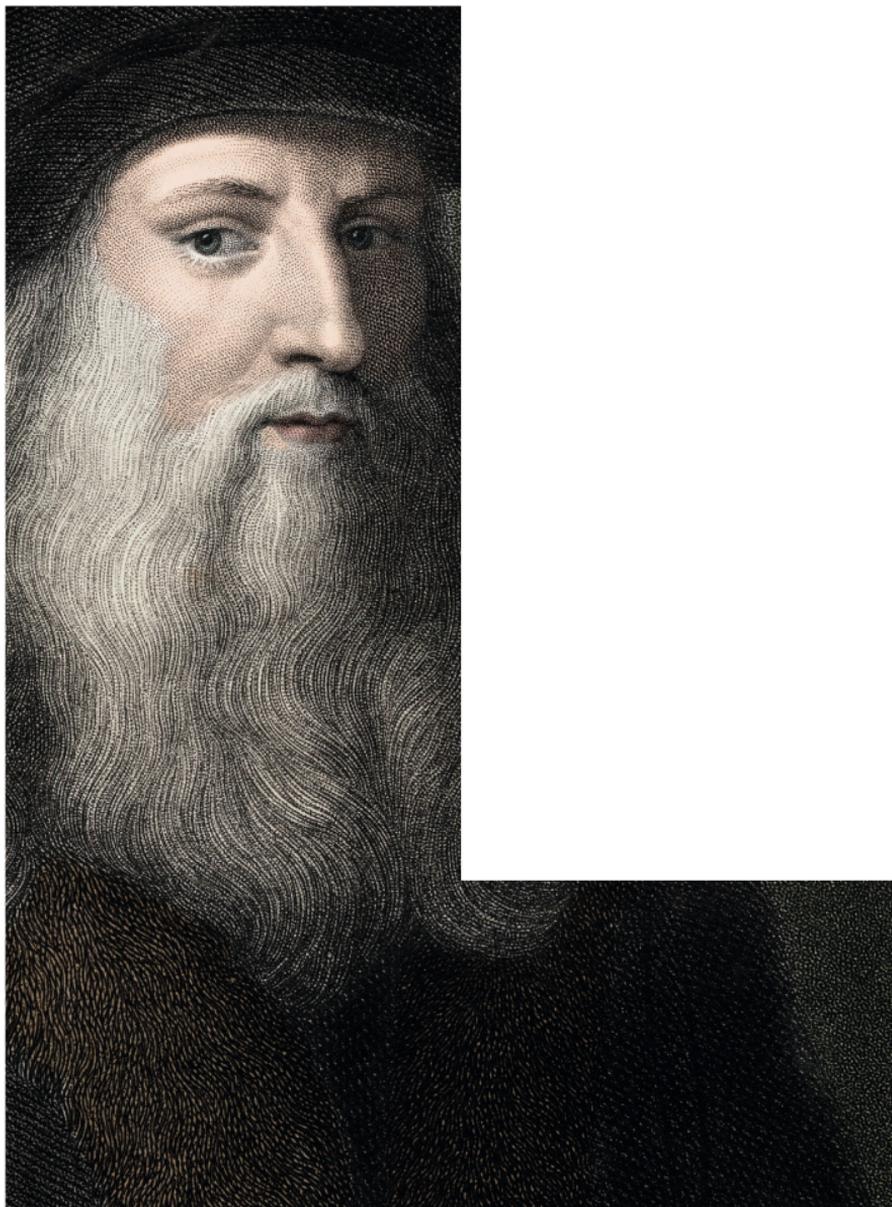


alpha

DOMENICO LAURENZA

Léonard de Vinci

Artiste et scientifique



Léonard de Vinci

Domenico Laurenza

LÉONARD DE VINCI

Artiste et scientifique

Belin:

Cet ouvrage a été publié pour la première fois
dans la collection « Les génies de la Science ».

Couverture :

Conception : Rampazzo & Associés

Iconographie : © Leemage/Costa.

Le code de la propriété intellectuelle n'autorise que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » (article L. 122-5) ; il autorise également les courtes citations effectuées dans un but d'exemple et d'illustration. En revanche, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (article L. 122-4). La loi 95-4 du 3 janvier 1994 a confié au C.F.C. (Centre français de l'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris), l'exclusivité de la gestion du droit de reprographie. Toute photocopie d'œuvres protégées, exécutée sans son accord préalable, constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

© Le Scienze, 1999 pour l'édition originale

© Pour la Science, 2002 pour la traduction française

© Éditions Belin/Humensis, 2018

170 bis, boulevard du Montparnasse, 75680 Paris cedex 14

ISSN 2428-8667 ISBN 978-2-410-01333-7

AVANT-PROPOS

Prévenons le lecteur qui, intéressé par l'histoire des sciences, lira cet ouvrage sur Léonard de Vinci : il sera étonné. Car il trouvera des théories scientifiques, non seulement exposées dans des textes écrits, ce qui ne dérangera pas trop ses habitudes, mais surtout référencées en images. Et quelles images ! Nombre d'entre elles sont des chefs-d'œuvre.

Si Léonard mérite une place au panthéon de l'histoire des sciences, tout comme il a la sienne dans l'histoire de l'art, il ne la doit pas à ses projets fantastiques – et jamais mis en œuvre – de sous-marins ou de machines volantes, mais à la forme visuelle de sa réflexion sur la nature. Léonard de Vinci a traduit ses conceptions de deux manières : par des dessins anatomiques et techniques, et par des œuvres d'art.

Ainsi, l'étude du mouvement de l'eau et de l'air devient chez Léonard l'étude de formes spiralées et tourbillonnaires. Les historiens des sciences sont toujours plus nombreux à reconnaître l'importance de l'imagination visuelle dans la recherche scientifique. L'image du « cercle », en tant que forme parfaite, a ainsi joué un rôle important à la fois dans la théorie de Copernic qui établit l'héliocentrisme de l'Univers

et dans la découverte de la circulation sanguine par Harvey. Léonard est, de ce point de vue, emblématique : sa recherche scientifique se fonde sur les images et, surtout, elle s'exprime à travers elles. Il y a plus. Les images ne sont pas artistiques en tant que telles. Or, Léonard transfigure ses théories scientifiques en œuvres d'art. Les personnages qu'il peint sont élaborés à partir « de l'intérieur » du corps : on apprécie mieux les portraits de Cecilia Gallerani et de la Joconde quand on prend en compte ses recherches anatomiques. Le lecteur, amateur ou spécialiste de l'histoire des sciences, pourra être surpris, voire impatienté, par la forme que donne Léonard de Vinci à l'exposé de la science. Mais voilà : Léonard est une anomalie.

Une double anomalie. D'abord parce qu'une puissance artistique nouvelle naît souvent, chez Léonard, de la transposition de théories scientifiques antérieures. Ainsi, lorsque Léonard, dans la Joconde, adoucit les contours du personnage, ouvrant la voie à l'art du XVI^e siècle, il ne se fonde ni sur l'expérimentation ni sur les mathématiques : il représente de manière originale des notions abstraites relevant de la philosophie naturelle scolastique, telles que l'âme, la spiritualité, les esprits animaux et vitaux. Le second point est la virtuosité culturelle léonardienne : après Léonard le magnifique, nul n'égalera cette extraordinaire symbiose de la science et de l'art.

Cette double anomalie est intrinsèquement intéressante : c'est un extraordinaire exemple de transmutation réussie des acquis « anciens » en sciences « nouvelles », et il n'est pas certain que l'histoire doive traiter uniquement des continuités sociales, en délaissant anomalies et cas d'espèce.

Domenico LAURENZA

NOTE AU LECTEUR

Les renvois aux folios des codex et manuscrits léonardiens cités dans cet ouvrage sont référencés comme suit. Le lecteur pourra s'aider des sites correspondants, lorsqu'ils existent, pour voir sur internet les œuvres citées dans le présent ouvrage. On trouvera tous les *Codex* et manuscrits sauf le *Codex Windsor* sur le site : ***www.leonardodigitale.com*** (cliquer sur «Ricerca nel testo», et tous les manuscrits et *codex* apparaîtront à gauche).

Codex Arundel (Londres, British Library) : **Car**
http://www.bl.uk/manuscripts/FullDisplay.aspx?ref=Arundel_MS_263

Codex Atlanticus (Milan, Biblioteca Ambrosiana) : **CA**

Codex Leicester (ou Hammer; Seattle, Coll. Bill Gates) : **CL**

Codex Trivulziano (Milan, Biblioteca Trivulziana) :
Triv

Codex sur le vol des oiseaux (Turin, Biblioteca Reale) : **CVO**
https://airandspace.si.edu/exhibitions/codex/codex.cfm

Traité de la peinture (Rome, Bibliotheca Vaticana):
TdP

Manuscrits A, B, C, D, etc. (Paris, Institut de France): **MS A, B, C, D, etc.**

Manuscrit Ashburnam I (Paris, Institut de France):
Ash I

Manuscrit Ashburnam II (Paris, Institut de France):
Ash II

Manuscrit Madrid I (Madrid, Biblioteca Nacional):
Md I

<http://leonardo.bne.es>

Manuscrit Madrid II (Madrid, Biblioteca Nacional):
Md II

<http://leonardo.bne.es>

Codex Windsor Castle, Royal Library: **RL**

<https://www.royalcollection.org.uk> (taper le nom de «Vinci», puis faire une recherche par le nombre indiqué ici)

Codex Huygens

<http://www.themorgan.org/collection/Codex-Huygens>

Comme il est d'usage, la lettre *r* indique le recto du folio cité, la lettre *v* le verso.

PRATIQUES D'ATELIER

Léonard de Vinci matérialise par des images son savoir empirique. Sa vision de la nature met en scène le mouvement et les métamorphoses qui modifient sans cesse les formes vivantes.

Florence, le 27 mai 1472 : les artisans de l'atelier d'Andrea del Verrocchio terminent une entreprise difficile qui leur avait été confiée deux années auparavant par l'*Œuvre du Dôme*. Ils achèvent la mise en place d'une imposante sphère de cuivre au sommet de la coupole de Sainte-Marie-de-la-Fleur à Florence (la boule actuelle, en cuivre, posée par Verrocchio, a été détruite par la foudre au XIII^e siècle et remplacée). Ainsi se conclut une entreprise monumentale commencée, pendant la première moitié du siècle, avec Filippo Brunelleschi. Léonard, âgé de 20 ans, travaille alors dans l'atelier de Verrocchio, l'un des plus actifs d'Italie, où il commence à peindre ses propres œuvres. Depuis quelques printemps déjà, il a quitté Vinci, et il restera avec Verrocchio au moins jusqu'en 1476. Quarante années plus tard, en butte aux difficultés de construction d'un miroir parabolique, il évoquera cet épisode de jeunesse : « Rappelle-toi, écrit-il, les soudures dont on fit usage

pour souder la boule de Sainte-Marie-de-la-Fleur.» (MS G 84v).

L'atelier de Verrocchio est un chantier polyvalent où se mêlent ingénierie, peinture, sculpture, architecture, fabrication de cuirasses et de cloches, préparation d'accessoires pour des fêtes et des manifestations publiques. Le chantier de fonderie et de soudure jouxte l'atelier où sont exécutées des peintures raffinées telle le *Baptême du Christ* (vers 1475-1478), œuvre à laquelle Léonard participe (il réalisa l'ange de gauche et peut-être une partie du paysage).

Une gravure réalisée à Florence vers 1460 illustre fort bien ce petit monde. Elle met en scène une conjonction d'activités manuelles et intellectuelles : peinture (un personnage prépare les couleurs en broyant les pigments sur une pierre, un autre les utilise pour peindre une décoration murale) ; sculpture (gravure de métaux et buste de marbre d'un côté, invention et conception de formes de l'autre) ; mécanique (un personnage manipule une horloge, d'autres consultent leurs notes) ; musique (un mécanicien manœuvre un piston, des musiciens jouent de l'orgue ou en analysent les sons). Au centre, un groupe de savants astronomes discute des mérites d'un nouvel astrolabe.

Un frontispice célèbre dans l'histoire de l'illustration scientifique, *Leçon d'anatomie*, une des planches de l'édition imprimée du *Fasciculus Medicinae* de J. Ketham, et exécuté quelques années plus tard (1493), dépeint un monde culturel fort différent, l'Université. Dans la peinture de cette scène de dissection, on retrouve la même présence simultanée du savoir théorique et du savoir pratique : en haut, le professeur-philosophe de la nature enseigne les

textes des maîtres ; en bas, le chirurgien, fort de son savoir-faire, dissèque le corps ; le représentant du savoir pratique et manuel est jugé digne de figurer dans cette représentation d'un moment important de la vie universitaire. Cette présence est nouvelle : dans la première moitié du xv^e siècle, seul le savoir théorique était représenté dans les peintures des leçons de médecine. Ainsi, sur les catafalques des docteurs en médecine de l'Université de Bologne, le *doctor medicus* siège en chaire, flanqué de ses élèves. Dans toutes ces instances, les « instruments » théoriques sont des livres.

Nous comprendrons mieux l'univers intellectuel où baignait Léonard de Vinci en nous familiarisant avec cette synergie des différents domaines de l'activité humaine ; cette symbiose entre art, technique et science, caractéristique de l'atelier florentin du xv^e siècle, disparaîtra au siècle suivant. Léonard y a vécu le rapport stimulant, mais ambigu et conflictuel, entre artistes-mécaniciens et intellectuels, entre savoir théorique et savoir pratique ; une grande partie de l'œuvre de Léonard exprime sa constante volonté de promouvoir l'artiste-mécanicien en un intellectuel.

Il n'existe aucun manuscrit de Léonard antérieur à 1487-1489. De ce qu'il a écrit au cours de ses jeunes années florentines, il ne subsiste que quelques feuillets, rassemblés, après sa mort, dans le *Codex Atlanticus*. Pour reconstruire la pensée scientifique de Léonard en sa prime jeunesse, nous examinerons le *mare magnum* du *Codex Atlanticus*, plus de mille feuillets rassemblés sans aucune organisation thématique ou chronologique. La tâche est rude : quelques dates éparses, l'évolution de la graphie, sont les maigres indices qui nous permettent de nous

orienter et de regrouper les feuillets datant d'une même période.

Les feuillets que l'on peut raisonnablement dater d'avant 1482 révèlent une pensée scientifique imprégnée du savoir pratique de l'atelier. De nombreux thèmes deviendront, à une époque ultérieure de l'activité de Léonard, des sujets théoriques d'optique et de géométrie, de statique et de physique ; ils sont d'abord abordés sous un angle pratique et expérimental, mais c'est dans ce contexte qu'émergent les premières traces d'une vision philosophique et poétique de la nature. Dans un feuillet du *Codex Atlanticus* datant de cette époque (*CA 1055r*), Léonard dessine très soigneusement un diagramme géométrique. Il ne s'agit pas, comme on pourrait le penser, d'études théoriques d'optique ou de géométrie : concret, Léonard définit des règles pour la taille des miroirs ardents, miroirs concaves utilisés, dans les ateliers, pour souder les métaux. Les miroirs, la réflexion de la lumière, les diagrammes géométrico-quantitatifs, qui s'intégreront plus tard dans une théorie élaborée de l'optique et de la perspective, ne sont pour l'heure que des objets d'études bien plus prosaïques, destinés à la fabrication d'instruments pour la soudure des métaux. Enfin, s'il distinguera plus tard, après des études de philosophie naturelle, les couleurs simples des couleurs composées, Léonard de Vinci se limite encore à des descriptions en termes de résines et de mélanges : « Ombre : noir et ocre. Lumière : céruse, jaune vert, minium et laque » (*CA 195r*).

Le jeune Léonard apprend les connaissances techniques qu'utilisent les artisans florentins, ceux de l'atelier de Verrocchio, pour affronter des problèmes spécifiques. À l'époque, cette culture empirique

compte déjà ses prosélytes et le chemin vers l'émancipation théorique des artistes et des « créateurs de machines » (*macchinatori*) est déjà ébauché.

UN UNIQUE PRINCIPE THÉORIQUE: LE DESSIN, L'IMAGE

Le caractère empirique des « notes de peinture » citées rappelle les indications du *Libro dell'arte*, écrit au début du xv^e siècle par Cennino Cennini. C'est l'un des premiers textes qui retranscrivent la tradition orale des ateliers d'artistes : « Le rouge est une couleur qui s'appelle laque... Le jaune est une couleur naturelle, qui s'appelle ocre... » Dans un contexte différent, Léonard dessine une série de projets pour la construction de poutres en bois fondée sur l'assemblage de blocs de formes diverses (*CA 91v*) dont le principe est expliqué avec soin dans les textes du Siennois Francesco di Giorgio, représentant éminent des ingénieurs et inventeurs de machines qui, au cours du xv^e siècle, tentaient, par l'écrit, de conférer une dignité au savoir pratique des techniciens et des ingénieurs.

Ces deux auteurs (Cennini et Di Giorgio) divulguent la culture empirique de l'atelier d'art (dans leur domaine) par des voies théoriques différentes. Cennino écrit sur la peinture en prenant pour modèle des livres de recettes ou des « secrets » chimiques et minéralogiques. Francesco di Giorgio, plus original, exprime par le dessin, c'est-à-dire dans le langage visuel des images techniques, les caractéristiques d'un instrument et sa « dignité théorique » : une grande partie des planches de Francesco et de ses collègues est constituée uniquement d'images.

Le « naturalisme » de la première démarche, le « visibilisme pur » de la seconde, inspireront le jeune Léonard qui les fera fructifier.

Commençons par analyser la seconde. La peinture, écrit Léonard quelques années plus tard (*LdP 23*), est fondée sur le dessin, lequel enseigne à l'architecte les canons de la beauté des édifices ; le dessin est nécessaire aux potiers, aux orfèvres, aux tisseurs et aux brodeurs ; il donne les caractères d'imprimerie utilisés dans les divers langages et les chiffres utilisés par les arithméticiens ; il a appris aux géomètres le tracé des figures ; il instruit les opticiens, les astronomes, les dessinateurs de machines et les ingénieurs. Léonard énumère presque toutes les activités, pratiques et théoriques des « artisans » d'un atelier comme celui du peintre Verrochio, et il les voit, à l'instar de Francesco di Giorgio, liées par un unique principe « théorique » : le dessin, l'image.

Le langage visuel est prépondérant dans les premières études techniques de Léonard, et particulièrement dans un ensemble de dessins de machines ayant en commun une série de caractéristiques (*CA 24r, 30v, 1112r*). Le projet d'une machine est exécuté sur des feuillets de grand format : il comporte un dessin d'ensemble et certains détails. Le dessin, très achevé, est souvent peint à l'aquarelle, le texte est absent ou limité à de brèves indications : le graphisme, dans sa forme la plus aboutie, vise à remplacer le texte écrit. Ainsi, une machine pour soulever des poids, composée de roues dentées et d'un arbre horizontal (*CA 30v*), est représentée dans son ensemble ; à côté, certains composants sont illustrés en vue éclatée. Des lettres correspondantes (par exemple deux « A ») indiquent l'assemblage correct des pièces détachées, un détail agrandi de la roue

dentée illustre un point important. Dans un autre projet, une machine analogue est présentée selon plusieurs points de vue (1112r). Tout est magistralement détaillé par l'image, le texte est inutile.

Outre cette aspiration à ne décrire la structure et le fonctionnement des machines qu'en termes visuels, une autre spécificité de ces premiers feuillets léonardiens est la majesté et l'imagination esthétique. Les dessins, grands et de facture raffinée, incorporent des projets de machines presque certainement irréalisables, une première incurSION de Léonard au-delà des limites « pratiques ». Léonard invente d'ambitieux engins et les représente de manière tout aussi exubérante. Ces études de machines impossibles entendent s'imposer par leur beauté inventive et formelle : la qualité esthétique dépasse l'intérêt technologique. Et pas seulement chez Léonard, car, à la même époque, la machine devient, dans l'architecture, un objet de décoration.

À Urbino, Federico di Montefeltro commande pour la décoration du siège extérieur du palais ducal une série de 72 panneaux en pierre représentant des machines. En 1477, Francesco di Giorgio, récemment installé dans cette ville, apporte, en guise de carte de visite et sans doute pour en faire l'hommage au duc, son *Opusculum de architectura*. C'est un « théâtre de machines », c'est-à-dire un album de dessins qui représentent, tout comme les dessins exécutés à la même époque par Léonard à Florence, des projets très élaborés de machines et de leurs détails, dépourvus de tout texte. Les feuillets de Léonard avaient peut-être aussi pour but de présenter le travail de l'artiste.

Les dessins de l'*Opusculum* de Francesco di Giorgio et les dessins du jeune Léonard partagent

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	7
Note au lecteur	9
Chapitre 1. Pratiques d'atelier	11
<i>Un unique principe théorique: le dessin, l'image, 15 • Les transformations des éléments fascinent Léonard de Vinci, 18 • Les sources de Léonard, 22 • La perspective devient une science, 25 • Le monde physique, en perpétuel mouvement, échappe à la perspective, 26 • La physiognomonie et le vol humain, 28</i>	
Chapitre 2. « Pas un lettré »	33
<i>Léonard de Vinci diminue l'importance des images, 35 • Léonard étudie soigneusement le traité militaire de Valturio, 39 • Reconnu comme peintre, non comme scientifique ou philosophe, 43 • Pour se cultiver, il s'entoure d'intellectuels de Pavie, 47 • Les causes transfigurées, 48</i>	
Chapitre 3. L'artiste-scientifique repousse ses limites	51
<i>Des dessins anatomiques à caractère analytique, 55 • La force et le poids en anatomie et en architecture, 57 • L'étude des fluides suscite un projet de ville où la circulation des eaux assure l'hygiène, 59 • Proportions humaines, proportions architecturales, 62 • Au-delà de la géométrie appliquée, 66 • Optique, géométrie et vision de l'artiste, 69 • La perspective artistique est munie des lois géométriques précises de la « pyramide visuelle », 72 • Comment traiter la luminosité,</i>	

les ombres, les couleurs ?, 76 • Cinq fois plus lointain, cinq fois plus bleu..., 79 • Des peintures inimaginables s'il n'y avait eu ces recherches d'optique, 81

Chapitre 4. L'homme est la mesure de toutes choses 83

D'Abord les éléments osseux et solides, 86 • Léonard tente de localiser l'âme, ou «sens commun», 88 • L'intérieur du corps est essentiel dans les œuvres de Léonard, 91 • Léonard refuse les composantes astrologiques de la physiognomonie et de la science de l'époque, 95 • La statique et la mécanique du moyen âge revisitées, 100 • Le mouvement selon Aristote, Oresme et Léonard, 102 • Mécanique: de la machine au corps humain, 106 • La machine volante, version dynamique de l'homme vitruvien, 109 • L'imitation de la nature, un thème récurrent, 112 • Léonard n'oublie pas pour autant les mathématiques, 113

Chapitre 5. La métamorphose 117

Des cartes splendides réalisées à l'occasion de campagnes militaires, 122 • Les passions, communes à l'homme et à l'animal, le fascinent, 128 • De l'oiseau à l'homme: la machine volante, 132 • Léonard approfondit les lois de la statique, 134 • Une démarche quantitative s'immisce dans l'anatomie interne, 137 • La Joconde évoque des structures anatomiques fluides, 140

Chapitre 6. La nature est inimitable 143

L'homme est un animal intelligent, 145 • L'analyse n'est qu'une étape vers la synthèse définitive, 149 • Léonard modifie radicalement la théorie de l'impetus, 154 • Tout ce que pourra réaliser l'artiste-ingénieur est un artifice, 156 • Le désespoir de ne pouvoir imiter les merveilles de la nature, 162 • Les limitations de l'image, 165 • Les contours, inexistantes, ne sont pas représentables, 167

Chronologie 169

Bibliographie succincte 171