



Léonard de Vinci fut le « maître de l'eau » (2^e partie)

Pascal Briois¹ et Andrea Bernardoni²

Pour Léonard de Vinci, l'eau fut un objet d'étude prioritaire. En mouvement, elle est une énergie qui peut être utilisée pour faire fonctionner des machines, mais c'est aussi une force libre qui, si elle n'est pas contrôlée, peut provoquer des destructions et des inondations. En parallèle de la constitution d'une bibliothèque, il définit une méthode d'hydrostatique basée sur l'observation, étudie les cours d'eau naturels et artificiels, se consacre à l'étude de l'eau en tant qu'élément naturel et cherche à comprendre le rôle qu'elle joue dans les transformations de la Terre, etc.³

Lors de l'exposition « Léonard de Vinci, maître de l'eau », qui s'est déroulée de juin à septembre 2026 au château du Clos Lucé, à Amboise (Indre-et-Loire), deux dessins de Léonard de Vinci ont été prêtés, à titre exceptionnel, par la Bibliothèque ambrosienne de Milan. Il s'agit de deux des plus beaux feuillets du célèbre Codex Atlanticus, présentant des machines pour élever l'eau : la « vis d'Archimède », qui est une machine pour puiser l'eau d'un puits et l'acheminer à l'intérieur des habitations (folio 26v), et une fontaine et des appareils mécaniques donnant de la pression à l'eau (folio 7r).

Le feuillet 26v constitue le recto original d'une feuille presque entièrement consacrée aux machines à pomper l'eau. Le problème que Léonard de Vinci cherche à résoudre est celui de l'élévation et du transport de l'eau : l'une des méthodes les plus anciennes est la « vis d'Archimède ». Il s'agit d'une vis sans fin qui aspire l'eau du bassin inférieur et la transporte vers le haut. Bien que souvent attribuée à Archimède lui-même (III^e siècle av. J.-C.), Léonard de Vinci a étudié et documenté de manière approfondie les mécanismes de la « vis d'Archimède ». Cet ingénieux dispositif fonctionne en utilisant une vis hélicoïdale qui tourne à l'intérieur d'un tube,

soulevant efficacement les liquides d'un niveau inférieur à un niveau supérieur. Son efficacité durable est évidente encore aujourd'hui, car les « vis d'Archimède » sont toujours utilisées pour l'irrigation, dans les stations d'épuration des eaux usées, et même pour la production d'énergie hydroélectrique à basse chute.

Le feuillet 7r contient des dessins et des notes relatifs à l'élévation de l'eau à l'aide de pompes, de seaux et de poulies, ainsi que plusieurs croquis sur le même sujet, notamment des dispositifs pour augmenter la pression de l'eau d'une fontaine, un dessin d'une échelle extensible dotée d'un ingénieux système

1. Professeur d'histoire moderne à l'Université de Tours et membre du Centre d'études supérieures de la Renaissance.

2. Professeur d'histoire des sciences et des techniques à l'Université de l'Aquila et collaborateur du musée Galilée de Florence.

3. Texte tiré de l'avant-propos des deux commissaires de l'exposition « Léonard de Vinci, maître de l'eau » et du dossier de presse de l'événement.

d'emboîtement, et une fontaine jaillissant « pendant une heure ». Cette étude de machines est particulièrement intéressante car elle révèle l'extraordinaire capacité de l'artiste et ingénieur à innover et à perfectionner les systèmes d'ingénierie traditionnels. Léonard de Vinci n'était pas un simple observateur des créations de ses prédécesseurs ; tout au long de sa vie, il s'est efforcé d'y intégrer des modifications et des améliorations, dans une quête constante de la perfection.

ANALOGIE ENTRE PHÉNOMÈNES HYDROGÉOLOGIQUES ET CEUX DU CORPS HUMAIN

Léonard de Vinci se consacre par ailleurs à l'étude de l'eau en tant qu'élément naturel et cherche à comprendre le rôle qu'elle joue dans les transformations de la Terre. La nouvelle bouleversante de la découverte d'un nouveau monde par Christophe Colomb modifie l'équilibre que les Européens ont des mers et des terres émergées, réfutant la croyance ancienne selon laquelle, au-delà du détroit de Gibraltar, ne s'étend que la mer. Même si les manuscrits de Léonard de Vinci ne font pas explicitement référence à la découverte des Amériques, nous ne pouvons exclure que ce soit précisément cette découverte qui l'ait

Léonard de Vinci, *Machines hydrauliques pour pomper, élever et transporter l'eau*, Milan, bibliothèque Ambrosienne, Codex Atlanticus, fol. 26v.

poussé à étudier la géologie et l'histoire de la Terre.

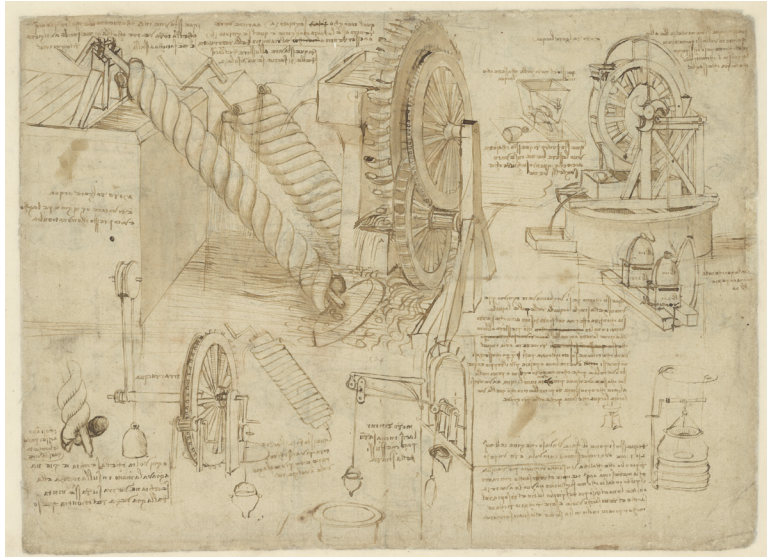
Comment et quand les mers et les terres émergées se sont-elles formées ? Comment ont-elles changé au fil du temps ? Léonard se penche sur ces questions à une époque où il est très occupé par des dissections anatomiques, et c'est en procédant par analogie avec la structure du corps humain et son évolution dans le temps (enfance, jeunesse, maturité, vieillesse) qu'il s'interroge sur l'âge de la Terre et sur la

façon dont elle s'est transformée au fil du temps.

En vertu de l'analogie traditionnelle entre le microcosme (l'homme) et le macrocosme (l'univers), selon laquelle le premier reflète en lui-même la structure, les lois et l'ordre du second, Léonard de Vinci explique les phénomènes hydrogéologiques⁴ par analogie avec ceux observés dans le corps humain. Les cours d'eau sont ainsi comparables à des vaisseaux sanguins. Les cours d'eau rectilignes sont plus jeunes que les cours d'eau tortueux, dont la morphologie découle de l'érosion subie par les berges au fil du temps.

Cette vision l'amène à rompre avec les conceptions traditionnelles. Contrairement à la pensée héritée d'Aristote, qui voit le monde comme immuable, Léonard de Vinci imagine une Terre en transformation permanente. Il rejette aussi l'idée biblique d'un unique déluge universel et propose plutôt une succession d'inondations et de catastrophes naturelles telles que les tremblements de terre. Dans le Codex Leicester, où il tente de résumer sa géologie, Léonard de Vinci conclut que la Terre est beaucoup plus ancienne que ne l'indique la chronologie biblique.

Pour lui, les fossiles sont les restes d'animaux ayant réellement vécu dans le passé, qui témoignent de modifications répétées de la surface de la planète au fil d'une succession d'inondations et d'émergences de nouvelles terres.



© Veneranda Biblioteca Ambrosiana - Metis e Mida Informatica - Mondadori Portfolio



© Bibliothèque nationale centrale de Florence

Claudius Ptolemaeus, *Cosmographia Jacobo Angelo interprete, cum tabulis Henrici Martel, Magliabechiano XIII.16*. Cette copie du XV^e siècle d'une carte tirée de la cosmographie du savant grec Ptolémée montre une représentation du monde ancienne où n'apparaissent que l'Europe, l'Asie et l'Afrique.

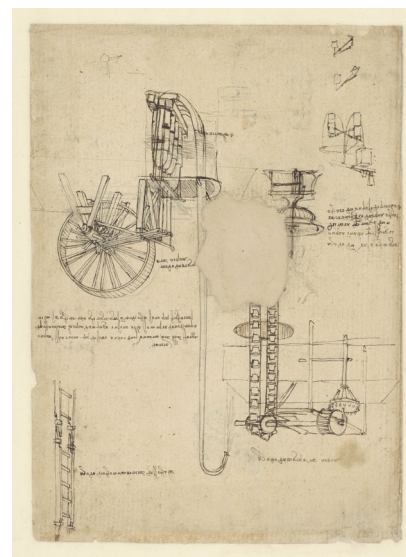
4. L'hydrogéologie est une science interdisciplinaire qui étudie l'eau souterraine.

Léonard de Vinci avance l'idée visionnaire selon laquelle le soulèvement des montagnes ne résulte pas du retrait des eaux, mais de l'effondrement de la structure interne de la Terre, où de grandes masses se seraient détachées sous l'effet de l'érosion des eaux souterraines, entraînant une variation de la répartition terre-eau à la surface (Codex Leicester, folio 36r).

EXPLIQUER L'ORIGINE DES SOURCES MONTAGNEUSES

Dans son élaboration d'une théorie de la Terre comme organisme vivant, Léonard de Vinci tente également d'expliquer l'origine des sources montagneuses. Comment l'eau peut-elle jaillir d'ouvertures situées en haute altitude pour ensuite redescendre vers la vallée et rejoindre la mer ? Après avoir envisagé l'explication aristotélécienne traditionnelle – fondée sur la condensation de vapeurs souterraines générées par la chaleur du centre de la Terre –, il la rejette à la lumière de ses observations des voûtes des grottes.

Après avoir mené de nombreuses expériences pour comprendre comment l'eau peut remonter vers le haut – en reproduisant, par exemple, le phénomène d'absorption par capillarité ou en étudiant divers systèmes de siphons –, Léonard de Vinci finit par élaborer une idée alternative selon laquelle l'eau des montagnes provient des pluies issues de l'évaporation des mers, absorbées par les sols puis redistribuées vers les rivières (Codex Leicester, folios 3v, 26r, 34v). Avec cette idée, il esquisse une compréhension globale du cycle de l'eau. Ainsi, l'étude de l'eau traverse toute l'œuvre de Léonard de Vinci, reliant ses recherches artistiques, scientifiques et techniques. Elle l'amène à proposer une vision profondément nouvelle de la Terre et de ses transformations. Cependant, son époque n'est pas encore prête à accueillir pleinement ces idées. Fondées sur l'observation et l'intuition plutôt que sur des démonstrations scientifiques établies, elles restent longtemps isolées. Il faut attendre le XIX^e siècle pour que les réflexions sur les fossiles et les observations de la



Léonard de Vinci, Étude d'une machine pour élever l'eau, Milan, bibliothèque Ambrosienne, Codex Atlanticus, fol. 7r

croûte terrestre permettent de démontrer scientifiquement ce que Léonard de Vinci avait intuitivement compris à partir de ses études sur l'eau. ●

© Veneranda Biblioteca Ambrosiana – Metis e Mida Informatica – Mondadori Portfolio