

Compte rendu de l'Atelier philosophique de mars 2018

L'essor scientifique et technique

En 2000, l'historien américain Kenneth Pomeranz publie *Une grande divergence*, un essai original dans lequel il compare l'Angleterre et une région de la Chine. Il développe l'hypothèse qu'au XVIII^e siècle l'empire du Milieu et l'Europe présentaient des chances égales de devenir la première puissance économique mondiale. Que s'est-il passé pour que l'Europe prenne un pareil ascendant au XIX^e siècle et domine le monde pendant plus d'un siècle ?



Image extraite de *L'atmosphère : météorologie populaire*, par Camille Flammarion (1888), colorée par Hugo Heikenwaelder.

La réponse de Kenneth Pomeranz a marqué les esprits et suscité une vive polémique au sein de la communauté des historiens car elle remettait en cause les explications classiques qui invoquaient les évolutions séculaires et le phénomène de la « révolution industrielle ». Selon Pomeranz, deux facteurs fortuits ont en fait permis à l'Angleterre (et, par suite, à L'Europe) de décoller : l'existence de gisements de charbon proches de ses centres industriels et la réserve de terre que lui conféraient ses colonies dans le Nouveau Monde. « Parce qu'on y cultivait du coton, un substitut avantageux de la laine ou du lin, les plantations du Nouveau Monde économisaient des centaines de milliers, voire des millions d'hectares consacrés à l'habillement de la population insulaire. Parce qu'il se substituait au charbon de bois ou au bois de chauffe, le charbon épargnait lui aussi des surfaces conséquentes de terre » (Xavier de la Vega). Ces avantages écologiques, alliés au développement du capitalisme, ont sans doute aussi encouragé l'essor d'une culture scientifique et technique jusqu'alors limitée.



Une représentation du système géocentrique de Claude Ptolémée.

Naissance de la science moderne et mathématisation de la nature

En amont du phénomène de développement économique et technique décrit par les historiens de la Révolution industrielle, on observe une série de découvertes et de théories scientifiques déterminantes.

Jusqu'à la fin du XVI^e siècle prévalait une conception du monde aujourd'hui oubliée. Héritée de l'Antiquité (particulièrement d'Aristote et de Ptolémée), cette conception peut se résumer par le mot grec κόσμος (kósmos). « À ce qu'assurent les doctes pythagoriciens, déclare Socrate, le ciel et la terre, les Dieux et les hommes sont liés entre eux par une communauté, faite d'amitié et de bon arrangement, de sagesse et d'esprit de justice, et c'est la raison pour laquelle, à cet univers, ils donnent, mon camarade, le nom de cosmos, d'arrangement, et non celui de dérangement [Chaos] non plus que de dérèglement. » (Platon, *Gorgias*, 507e - 508a). Le terme de cosmos renvoie à l'idée d'un monde clos, harmonieux et ordonné. Cet univers comprend deux domaines bien distincts : le monde des étoiles, situé au-delà de la lune (le monde supralunaire ou monde céleste) et le monde sublunaire, désignant la terre et la portion de ciel qu'on imaginait placé sous la lune (le monde sublunaire ou monde terrestre). Réputé inaltérable, le monde céleste est animé d'un mouvement circulaire, simple et parfait. À ce lieu supralunaire, correspond une science exacte, une science astronomique mathématique. Le monde sublunaire, en revanche, est l'objet de la physique, science qui tente de décrire les corps en devenir et ne peut pas appliquer la méthode mathématique. Par ailleurs, selon l'antique conception, la nature n'est pas encore conçue comme une simple matière mais elle est douée d'un dynamisme qui lui est propre, elle porte en elle une finalité qui correspond à son accomplissement. Pour les Anciens et les hommes du Moyen Âge, la nature est *physis* (« ce qui croît » en grec) elle est douée d'une âme, d'une finalité, d'une énergie.



Nicolas Copernic (1473-1543)

Durant les quelque deux cents ans qui séparent la mort de Copernic (1543) de celle de Newton (1727), la conception traditionnelle du monde sera totalement remise en cause au profit d'une « science nouvelle » dont nous sommes aujourd'hui encore les héritiers.

Voici les principales étapes de cette révolution scientifique :

Aux noms de principes essentiellement métaphysiques et esthétiques (influences pythagoriciennes), le chanoine **Nicolas Copernic** (1473-1543) remet en cause les calculs de l'astronome gréco-romain Claude Ptolémée (90-168 ap. J-C) et élabore un système héliocentrique. Cependant, il ne questionne pas la distinction entre le monde céleste et le monde terrestre et ne se prononce pas sur la nature finie ou infinie de l'univers. En revanche, il bouscule le sens commun, montrant que la réalité vue par le savant est autre que celle de la perception naturelle (spontanément géocentrique).



Galileo Galilei (1564-1642)

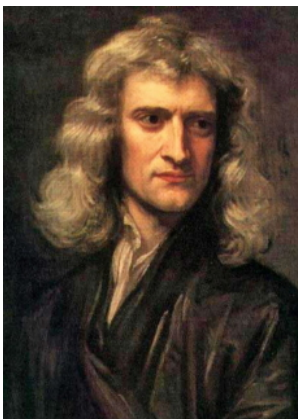
Le mathématicien **Galileo Galilei** (1564-1642) va plus loin. Il confirme la thèse de l'héliocentrisme et, surtout, remet en cause la distinction entre monde terrestre et monde céleste (il perfectionne le télescope et peut ainsi observer que la lune et les étoiles ne sont pas plus inaltérables que les choses terrestres). En 1632, il publie à Florence son *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*. Il y met en scène trois personnages : Simplicio (défenseur de Ptolémée) ; Salviati (défenseur de la science nouvelle) et Sagredo (personnage incarnant le point de vue de l'honnête homme). « Là-bas, c'est comme ici » déclare un des protagonistes de

son *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde* (Florence, 1632). Ce qui est en jeu, c'est une unification, une homogénéisation ontologique et méthodologique de la nature. L'astronomie n'est pas différente de la physique et cette dernière a vocation à énoncer des lois universelles. Pour l'aristotélisme et ses représentants chrétiens, le *repos* (absence de mouvement) correspondait au lieu naturel d'un être, dans un ordre défini par le Cosmos (ou la Création). Le repos est identité, le mouvement transition, déséquilibre provisoire. Pour Galilée, repos et mouvement sont désormais relatifs. Tout dépend du point de référence (une malle dans un navire est en repos par rapport à la cale, mais en mouvement par rapport au rivage). Est ainsi remis en cause la définition entière de la nature comme système d'identités (ou de « formes » selon la terminologie d'Aristote). Les thèses de Galilée déchaîneront les foudres de l'Inquisition en 1633.



René Descartes
(1596-1650)

En cette même année 1633, **René Descartes** (1596-1650) achève son *Traité du monde et de la lumière* mais renonce à le publier par crainte d'encourir la même condamnation que Galilée. Comme son confrère italien, il affirme l'existence du mouvement de la Terre. Contre la physique des Anciens qui recourrait aux éléments (Eau, Terre, Feu, Air) pour expliquer les mouvements des choses, Descartes simplifie la méthode et développe une conception géométrique de la réalité. Approche quantitative du monde qui finit par rendre compte des choses aussi bien, si ce n'est mieux, que l'approche qualitative de l'ancien système aristotélicien. Descartes synthétise l'esprit de la physique nouvelle : il réduit les mouvements de la nature à la mécanique d'une horloge. Par ailleurs, il affirme une attitude fortement anthropocentrique : pour lui, l'homme est « comme maître et possesseur de la nature » et à pour vocation de la dominer. Cette nature, le savant français la conçoit désormais comme une matière, pure étendue inerte et ressource exploitable à l'envi.

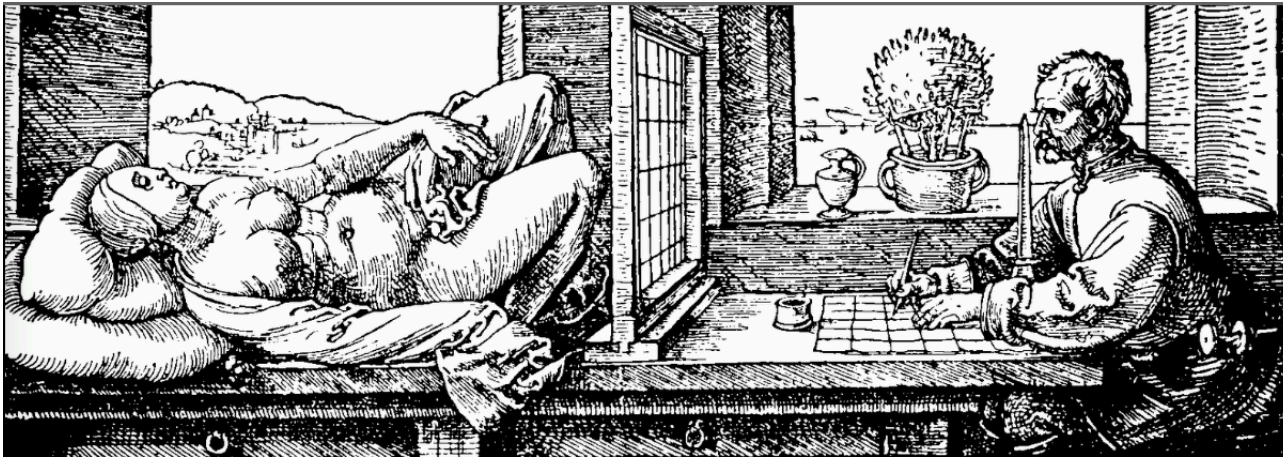


Isaac Newton
(1643-1727)

Le physicien anglais **Isaac Newton** (1643-1727) achève ce processus de mathématisation du monde. Il démontre que le mouvement des objets terrestres et des corps célestes est gouverné par les mêmes lois naturelles. S'appuyant sur les lois de Kepler, il développe la loi universelle de la gravitation. Son ouvrage *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, publié en 1687, œuvre majeure de l'histoire de la science, décrit la loi universelle de la gravitation, formule les trois lois universelles du mouvement et jette les bases de la mécanique classique.

Au terme de cette révolution des théories et de la méthode, une certaine vision du monde s'affirme, que l'historien et philosophe des sciences Alexandre Koyré résume en ces termes : « la destruction du Cosmos et la géométrisation de l'espace » (voir ci-dessous, extraits des textes commentés).

Dans son maître livre, *La Structure des révolutions scientifiques* (1962), l'épistémologue américain Thomas Kuhn (1922-1996) développe la thèse d'une science progressant de manière fondamentalement discontinue, c'est-à-dire non par accumulations mais par ruptures. Ainsi la rupture entre le monde d'Aristote et celui de Newton se caractérise-t-elle par l'émergence d'une vision mécaniste du monde (un nouveau « paradigme » selon T. Kuhn) qui remet en question la frontière entre le « naturel » et l'« artificiel ». Le vivant y est conçu sur le modèle de la machine (cf. les « animaux-machines » de Descartes) et soumis aux mêmes lois physiques.



Le perspectographe d'Albrecht Dürer (1525) : une métaphore du regard scientifique sur la nature ?



Une lunette télescopique de l'époque de Galilée.

Sciences et techniques : des influences réciproques ?

Le modèle mécaniste invite aussi à repenser les liens entre sciences et techniques.

Définie comme un « ensemble structuré de connaissances qui se rapportent à des faits obéissant à des lois objectives (ou considérés comme tels) et dont la mise au point exige systématisation et méthode » (Dictionnaire CNRTL), la pensée scientifique a souvent été placée presque exclusivement sous le signe du langage et considérée comme une activité de manipulation de symboles et de théories.

La notion de « technique » (dérivée du grec *τεχνη*, *techné* « art manuel ») embrasse quant à elle un champ très vaste : tous les procédés utilisés pour la réalisation d'une activité particulière, au savoir-faire requis pour la maîtrise d'une tâche, d'une activité... (on peut parler de techniques culinaires, musicales, architecturales, etc.). Rapportée au domaine de la science, la technique a été conçue comme un prolongement de la connaissance théorique, à travers des réalisations pratiques, des productions industrielles et économiques. Une « science appliquée » en quelque sorte. Toutefois, les choses sont plus complexes.

Concevoir la réalisation d'objets techniques comme la seule application de connaissances scientifiques reviendrait à faire l'impasse sur des problèmes proprement pratiques et matériels. Ce serait supprimer la différence entre le théorique et le concret, et entre l'artificiel (projection d'une représentation scientifique) et le technique. Cela signifierait aussi que la science serait à même de saisir les causes suffisantes d'un objet concret avant qu'il n'existe. Comme le souligne Jean-Yves Château, « l'objet technique n'est pas application (déductive) de la science puisque la science véritable (expérimentale et inductive) peut et doit s'appliquer à lui comme à tout autre réalité naturelle. » Plus encore : l'objet technique peut avoir une influence déterminante sur la science. On sait, par exemple, que le perfectionnement de la lunette télescopique a été décisif dans le progrès des recherches de Galilée : c'est après avoir constaté avec cet instrument que la surface de la lune présentait des aspérités ou que la planète Jupiter possédait quatre satellites que l'astronome italien a finalement développé son système.

D'autre part, dans la méthode expérimentale, la technique est primordiale : elle se déploie comme un dispositif permettant de sonder la

nature, de la faire « réagir ». À ce sujet, Martin Heidegger formule cette réflexion intrigante : «On dit que la technique moderne est différente de toutes celles d'autrefois, au point de ne pouvoir leur être comparée, parce qu'elle est fondée sur la science moderne, exacte, de la nature. Entre temps, on a vu clairement que l'inverse aussi était vrai : la physique moderne, en tant qu'expérimentale, dépend d'un matériel technique et est liée aux progrès de la construction des appareils. Cette relation réciproque de la technique et de la physique est bien exacte ; mais la constatation qui en est faite demeure une simple constatation « historique » de faits et elle ne nous dit rien du fondement de cette relation réciproque. La question décisive demeure pourtant : quelle est donc l'essence de la technique moderne, pour que celle-ci puisse s'aviser d'utiliser les sciences exactes de la nature ? » (*La question de la technique*, 1953). Pour le philosophe allemand, c'est le fait de concevoir la nature comme un immense « stock » (fonds, *Bestand*) de matières exploitables qui a scellé les liens historiques entre science moderne, technique et économie.



L'«œil» de HAL 9000, le célèbre ordinateur de 2001 l'Odyssée de l'espace (film de Stanley Kubrick, 1968).

Les objets techniques ont-ils une existence propre ?

La pensée de Gilbert Simondon (1924-1989) sur l'essence de la technique nourrit toujours les réflexions contemporaines en raison d'une approche originale et assez déconcertante. Simondon choisit de se focaliser sur les objets et de mettre entre parenthèses tous les autres aspects de la réalité technique, notamment ses conditions économiques et sociales : l'organisation du travail (travail à la chaîne, standardisation, etc.), de la production (artisanat ou industrie moderne), de la distribution et de la consommation (les formes de la demande, les lois du marché), etc.. Car ces aspects constituent, selon lui, des conditions extrinsèques et non essentielles à l'objet technique.

Mais qu'est-ce qu'un objet proprement « technique » ? On serait tenté dans un premier temps de qualifier un objet de « technique » en raison de son utilité ou de son caractère manufacturé. Mais Simondon récuse cette approche car « un même résultat peut être obtenu à partir de fonctionnements et de structures très différents ; un moteur à vapeur, un moteur à essence, une turbine, un moteur à ressort ou à poids sont tous également des moteurs ; pourtant, il y a plus d'analogie réelle entre un moteur à ressort et un arc ou une arbalète qu'entre ce même moteur et un moteur à vapeur ; une horloge à poids possède un moteur analogue à un treuil, alors qu'une horloge à entretien électrique est analogue à une sonnette ou à un vibreur ». Par ailleurs, un élément ou une chose naturels (la force du vent, le courant d'un fleuve) peuvent remplir des fonctions comparables.

Suivant une autre approche, on pourrait essayer d'appréhender les objets techniques d'après leur « air de famille » et de les classer par grandes catégories : les outils (qui viennent prolonger le corps de l'homme et augmenter son efficacité) ; les instruments (qui augmentent ses capacités perceptives) ; les prothèses (objets hybrides, entre outil, instrument et organe) ; les machines (objets plus complexes, capables d'accomplir des actions auparavant dévolue à l'homme). Mais, là encore, on s'interdit de penser la caractère essentiel de l'objet ou de « l'individu technique » suivant l'expression de G. Simondon.

Pour le philosophe, l'élément décisif réside ailleurs, dans le fait que l'objet technique est bien le produit de l'intelligence humaine mais que, par sa nature, il est à même de lui échapper. En effet, pour exister, l'objet technique ne dépend pas uniquement de son inventeur mais d'autres objets ou inventions techniques : sans métal pas de moteur, il

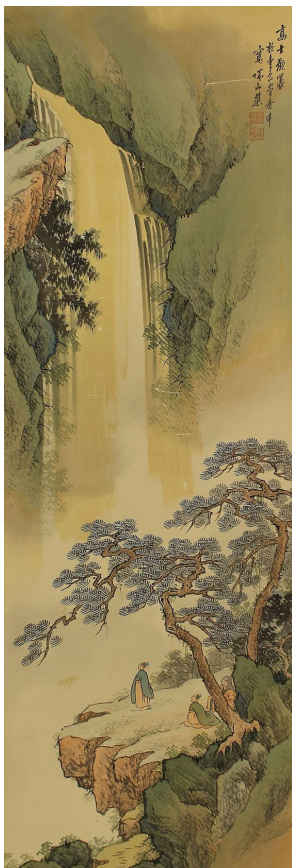
faut un engrenage, une transmission, un procédé déjà éprouvé, etc. Les objets nouveaux proviennent d'autres objets. Ils en sont souvent la combinaison inédite. Par ailleurs, l'objet technique possède en lui-même des potentialités, des possibilités d'application que son concepteur n'avait pas forcément prévues. On peut par exemple détourner des inventions pacifiques à des fins guerrières. Il y a toujours quelque chose d'« abstrait » (de potentiel ou d'imprévu, selon la terminologie de Simondon) dans l'objet technique le plus concret et qui est ce par quoi il échappe à une science ou une connaissance complètes. Jamais entièrement transparent pour la science, l'objet technique se pose là, à la manière d'une chose naturelle (et avec toutes les surprises, bonnes ou mauvaises, que sa nature peut réserver).

Pareilles considérations semblent nous renvoyer la fable de l'apprenti sorcier ou du Dr. Frankenstein. Mais, surtout, elles nous enseignent que la frontière entre « naturel » et « artificiel » peut être franchie dans les deux sens. Dans la perspective optimiste et conquérante des savants du XVII^e siècle, la nature semble appelée à se soumettre à l'ordre souverain de la raison humaine. En revanche, dans la perspective pessimiste et inquiétante de notre époque, il peut arriver que les produits de la science et de la technique (pensons aux manipulations génétiques) prennent la forme d'une nature nouvelle, parfois plus menaçante et meurtrière que celle que connaissaient les Anciens, capable aussi de la mettre en danger. « Simondon, déclare Xavier Guchet, comparait notre rapport aux techniques aux rapports que nous avons avec les étrangers. La machine est dans nos sociétés industrielles comme l'étranger que l'on rejette : à la fois omniprésente, indispensable, source de richesse, et en même temps dévalorisée, méprisée, privée de tout contenu véritable de valeur humaine. » Sortir de cette « xénophobie » et développer une véritable culture technique, c'est assumer une relation et une responsabilité vis-à-vis de ses produits.

Retour sur la grande divergence Europe-Chine

En introduction, nous avons évoqué la grande divergence entre l'Angleterre et la Chine du XVIII^e siècle. L'Empire du milieu disposait depuis fort longtemps d'une solide science mathématique et a, par ailleurs, offert à l'humanité des inventions techniques majeures telles que l'imprimerie (les types amovibles), le papier, la boussole, la poudre à canon... Toutefois, sa conception traditionnelle du monde naturelle semble l'avoir longtemps écarté (préservé ?) de toute forme de « révolution industrielle ».

Le philosophe et sinologue François Jullien l'explique en ces termes : « C'est la tradition grecque qui nous a appris à séparer, d'une part, ce qui est de l'ordre de l'engendrement naturel ou, plus précisément, de la « poussée », *phusis*, et, de l'autre, le faire créateur qui est propre à l'homme, la *techné*. Quitte à penser ensuite la nature, comme chez Aristote, sur le modèle de la technique. [...] La Chine, à l'inverse, a pensé le faire humain d'après le procès d'engendrement naturel et le relayant. Voire, elle n'a pas eu à isoler un concept spécifique de la nature, puisqu'elle n'avait rien dressé, à titre de valeur et de paradigme, à opposer à celle-ci [...]. Aussi divers, multiple et quasiment sans bord, est le registre qui, en Chine, sert à désigner la nature. Pour dire la nature, on dit le « ciel » (comme procès régulé et continu) ; ou « ciel et terre » (pour en déployer la polarité d'où naît l'interaction féconde) ; ou, plus précisément encore, les capacités d'« initiative » et de « réceptivité » (*yin* et *yang*), de l'accord desquelles découle tout engendrement ; ou



La Chine : un autre regard sur la nature.

encore la « spontanéité » (au sens de ce qui vient tout seul, *ziran*). Aussi les Chinois ont-ils dû traduire de l'europpéen le terme de « nature », à la fin du XIX^e siècle, pour concevoir désormais, de façon univoque ou du moins détachée vis-à-vis du faire humain, le phénomène de *processivité* dans lequel leur pensée, jusqu'alors, était demeurée immergée. »

On aura remarqué que, depuis lors, la Chine s'est bien « rattrapée »...

Mots et idées suggérés par les participants aux ateliers

Évian : Adam Smith – Progrès – Ouverture – Évolution / Révolution – Libération – Déshumanisme – Disparition des abeilles, des oiseaux, des orangs-outans, de la forêt, de la banquise – Optimisme – Algorithme – Fordisme – Matérialisme – Dématérialisation – Objet/Sujet – Violence – Théories – Réalité virtuelle – Humanoïde – Réalité ? – Extérieur / intérieur – Moulinex – Confort – Harmonisation des moyens de recherche – Passionnant – Élargir / rétrécir – Rapprocher.

Montreux : Mécanisation – Découverte – Exactitude – Précision – Profit – Recherche – Expérience – Nouveau Monde – Monde actuel – Preuve – Amélioration – Progrès – Chômage – Machine – Erreur – Rationalité / rationalisation – Technologie – Utopie – Invention – Changement – Connaissances – Déshumanisation – Automatisation.

Extraits de textes commentés :

1. Alexandre Koyré (1892-1964) Du monde clos à l'univers infini, traduit de l'anglais par Raïssa Tarr, 1957.
2. Gilbert Simondon (1924-1989), Du mode d'existence des objets techniques, 1958.

Références bibliographiques

BACHELARD Gaston, *La formation de l'esprit scientifique*. Librairie philosophique J. Vrin, Paris, 1993.

BOORSTIN Daniel J., *Les Découvreurs. D'Hérodote à Copernic, de Christophe Colomb à Einstein, l'aventure de ces hommes qui inventèrent le monde*. Bouquins / Robert Laffont, Paris, 2014.

BURBAGE Frank, *La Nature*, GF / Flammarion, Paris, 2013.

CHALMERS Alan, *Qu'est-ce que la science ? Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, trad. Michel Biezuski, Le Livre de Poche / LGF, Paris, 1990.

CHÂTEAU Jean-Yves, « Genèse et concrétisation des objets techniques dans *Du mode d'existence des objets techniques* de Gilbert Simondon » *Philopsis* : Revue numérique, Ellipses, CRDP Midi-Pyrénées.

GUCHET Xavier, « Les technosciences : essai de définition », *Philonsorbonne* [En ligne], 5 | 2011, mis en ligne le 03 février 2013, consulté le 28 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/philonsorbonne/348> ; DOI : 10.4000/philonsorbonne.348

GUIEN Jeanne et Hélène VUILLERMET, *La Technique*, GF / Flammarion, Paris, 2013.

HEIDEGGER Martin, « La question de la technique » in *Essais et conférences*, trad. André Préau, Gallimard, Paris, 1958.

JULLIEN François, *L'archipel des idées de François Jullien*, Éditions de la MSH, Paris, 2014.

LOPPARELLI Harold, « Kenneth Pomeranz, *La force de l'empire. Révolution industrielle et écologie, ou pourquoi l'Angleterre a fait mieux que la Chine* », *Lectures* [En ligne], Les comptes rendus, 2010, mis en ligne le 08 janvier 2010, consulté le 01 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/lectures/897>.

Sources des images :
sauf mention spéciale,
les illustrations du
présent article sont
issues de Wikimedia.