

# L'homme face à la science : de l'Humanisme du XVIII<sup>e</sup> siècle au Transhumanisme du XXI<sup>e</sup> siècle

Jean-Pierre NOUGIER

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier  
IES, Université de Montpellier, CNRS, Montpellier, France

Le texte de cet article, dans ses parties 3 et 4, s'inspire en grande partie de la thèse développée dans l'article de Monsieur Nicolas Le Dévédec, paru le 21 décembre 2008 dans le journal du MAUSS sous le titre « De l'humanisme au posthumanisme : les mutations de la perfectibilité humaine » (référence [4]).

---

## MOTS-CLÉS

Humanisme, perfectibilité, progrès, science, transhumanisme

## RÉSUMÉ

Une notion essentielle qui caractérise l'homme des Lumières est sa *perfectibilité*, qui lui permet à la fois de s'adapter à son milieu et de s'en extraire. Cette perfectibilité allait le conduire à maîtriser son environnement, à modifier son organisation sociale, et avec la révolution scientifique à maîtriser la nature et à agir sur lui-même.

La révolution cybernétique et les progrès fulgurants des nouvelles technologies modernes d'une part apportent les moyens techniques permettant de réparer le corps de l'homme et de faire reculer la mort, d'autre part permet de fabriquer des robots de plus en plus "intelligents". Ceci donne naissance à une philosophie dite transhumaniste qui justifie l'utilisation de toutes les techniques artificielles en notre pouvoir pour "améliorer" l'homme et à terme vaincre la mort.

Dans un monde où les progrès technologiques laissent entrevoir une convergence homme-machine, il est important de se détourner d'un transhumanisme mécaniste et égoïste et de redonner sens aux structures sociales et aux rapports humains, c'est-à-dire de revenir aux sources d'un humanisme au sens premier du terme.

---

Le lecteur peut visionner l'enregistrement vidéo de cette conférence

## 1. Introduction

Je ne reviendrai pas sur les nombreuses notions qui ont été rappelées et développées depuis le début de ce colloque, en particulier sur l'écllosion et le développement de l'humanisme.

En mettant l'homme au cœur du débat, l'humanisme implique, par son universalité, l'idée d'une unité de l'humanité. Ceci s'oppose de manière fondamentale à l'idée très ancienne que les hommes ne sont pas tous égaux et respectables, qu'il y a des hommes et des sous-hommes : la pratique de l'esclavage va bien au delà de la domination du vaincu par le vainqueur, elle consiste à traiter une catégorie d'hommes

comme une valeur marchande. Rappelons que la traite des Noirs africains a fait approximativement 42 millions de victimes : 14 millions, dont une partie revendue à des européens ou des arabes, pour la traite intra-africaine, 11 millions pour la traite occidentale (commerce triangulaire entre Europe, Afrique et Amériques), et 17 millions pour la traite orientale à destination du monde arabo-musulman [1]. Hélas, l'esclavage n'a pas encore disparu de la planète.

L'idée d'une unité morale du genre humain s'est donc développée de façon très lente et progressive. On la trouve déjà chez le poète comique latin Terence (qui était esclave et a vécu d'environ 190 à 159 av. J.C.) : « *Homo sum, et humani nihil a me alienum puto* » (je suis homme et rien de ce qui est humain ne m'est étranger). Le Christianisme a fortement contribué à faire prendre conscience de cet héritage commun : les hommes, créatures de Dieu, sont tous frères, et cette fraternité est une dimension très forte de l'unité de l'humanité. Ainsi Charles Quint après la controverse de Valladolid (1530-1531) a reconnu l'humanité des amérindiens. Encore faut-il définir ce qui fait notre humanité.

## 2. L'humanité de l'homme au sens des lumières

On peut bien évidemment définir l'Homme d'une infinité de manières, quatre d'entre elles méritent plus particulièrement, ce me semble, de retenir notre attention ici : les définitions scientifique, matérialiste, culturelle et humaniste.

**Définition "scientifique"** : aujourd'hui nous définirions l'Homme probablement d'une façon "scientifique", en tant qu'espèce. On appelle espèce un ensemble d'individus (animaux ou végétaux, vivants ou fossiles), à la fois semblables par leurs formes adultes et embryonnaires et par leur génotype, vivant au contact les uns des autres, s'accouplant exclusivement les uns aux autres et demeurant indéfiniment féconds entre eux. Ceci revient en somme à définir une espèce par son génome. En réalité, un génome caractérise un individu et pas une espèce, à l'intérieur d'une même espèce le génome varie d'un individu à l'autre. On sépare les espèces de manière que la variation génétique intraspécifique soit très inférieure à la variation interspécifique. À partir de cette définition très générale peuvent se décliner, de façons multiples, les caractéristiques associées à notre espèce animale. L'intérêt de cette définition est de nous montrer, par des considérations objectives, que les hommes ont entre eux des différences, mais que ces différences opèrent sur un substrat commun qui fait que tous les hommes sont fondamentalement égaux et également respectables. Telle n'était pas la situation autrefois, où une place considérablement plus grande était laissée à la subjectivité.

**Définition "matérialiste"** : l'homme est alors défini essentiellement par sa *nature biologique*, sa nature matérielle, corporelle. Cette définition matérialiste conduit inmanquablement à distinguer des groupes ethniques (par exemple les Blancs, les Noirs, les Jaunes) puis à les hiérarchiser : c'est la vision ancienne, qui conduit à établir la suprématie d'un groupe sur l'autre, celle qui conduit à l'esclavage : ce n'est manifestement pas la vision humaniste.

**Définition "culturelle"** : l'homme est ici défini essentiellement par sa *culture*, par son histoire. Dans cette perspective, l'Homme, en tant qu'entité abstraite, n'existe pas : il appartient avant tout à la société, il ne peut se définir que par rapport au contexte particulier dans lequel il vit, par rapport à l'organisme dont il est une cellule. En d'autres termes, un individu isolé n'est rien. Cette définition non plus n'est pas

conforme à l'universalité des lumières : elle conduit tout droit à la prééminence d'une nation ou d'une culture historique (nazisme), d'une collectivité sociale (communisme), et mène tout droit au communautarisme avec toutes les dérives abjectes qui en découlent, dont on a vu et dont on voit malheureusement aujourd'hui les ravages.

**Définition "humaniste"** : l'homme n'est défini, ni par sa nature, ni par sa culture, il est au contraire défini (c'est-à-dire qu'il se distingue des autres animaux) par sa capacité à s'extraire de son contexte, par sa *perfectibilité*, laquelle d'ailleurs ne le conduit par nécessairement vers le bien ou vers un mieux, mais peut le conduire vers le mal, c'est ce en quoi l'homme est libre. Ceci s'exprime par cette très belle citation de Jean-Jacques Rousseau [2] : « Il y a une autre qualité très spécifique qui les distingue [les hommes des autres animaux], et sur laquelle il ne peut y avoir de contestation, c'est la faculté de se perfectionner [ . . . ] au lieu qu'un animal est au bout de quelques mois, ce qu'il sera toute sa vie et son espèce au bout de mille ans, ce qu'elle était la première année de ces mille ans ».

En 1784, Kant dans son célèbre essai "*Qu'est-ce que les Lumières*" [3], donne la définition suivante : « Le mouvement des Lumières est la sortie de l'homme de sa minorité dont il est lui-même responsable. Minorité, c'est-à-dire incapacité de se servir de son entendement sans la direction d'autrui, minorité dont il est lui-même responsable, puisque la cause en réside non dans un défaut de l'entendement mais dans un manque de décision et de courage de s'en servir sans la direction d'autrui. *Sapere aude!* Aie le courage de te servir de ton propre entendement ! Voilà la devise des Lumières. ». Cette exhortation n'était d'ailleurs pas nouvelle, puisque "*Sapere aude*" est une locution empruntée au poète latin Horace (65-8 av. J.C.) (Épîtres, I, 2, 40) signifiant littéralement « Ose savoir ! »

Ainsi, Luther par exemple, a été anti-humaniste puisqu'il insistait sur la petitesse de l'homme par rapport à Dieu ; mais il a été l'un des précurseurs de l'humanisme classique, en affirmant que l'homme n'a pas à faire confiance à des autorités humaines pour lui dicter sa conduite, mais que la vérité, il doit la rechercher dans son cœur, dans son esprit et dans son intelligence, en totale conformité avec la maxime de Kant « Ose penser par toi-même ».

### 3. Perfectibilité et maîtrise par l'homme de son environnement

#### 3.1. Perfectibilité et maîtrise de l'organisation sociale

Le schéma ancien, celui de l'antiquité grecque aussi bien que du christianisme jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, correspond à une conception selon laquelle la destinée de l'homme dépend entièrement et exclusivement de forces extérieures, les dieux de la mythologie grecque ou le Dieu des chrétiens. Dans ce schéma, l'homme a une place et une fonction bien définies dans un univers qui le dépasse et auquel il est totalement soumis. Il en est ainsi de la vision chrétienne de l'homme déchu depuis le péché originel, incapable de réaliser son salut par ses propres forces, dépendant entièrement de la grâce divine.

Après Copernic, la révolution scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle avec Galilée, Descartes, Newton, bouleverse l'ordre du cosmos tel qu'on le concevait jusqu'alors, et par suite bouleverse les notions de perfection, d'ordonnement du monde, d'harmonie des sphères, de relations entre l'homme et le monde qui l'entoure, et constitue par conséquent une remise en cause des valeurs morales et spirituelles, y compris bien entendu dans la relation, essentielle à l'époque, de l'homme avec Dieu. C'est dans cette

rupture, dans « le divorce total entre le monde des valeurs et le monde des faits » (N. Le Dévédec [4]), entre le monde tel qu'on l'imaginait et le monde tel qu'on l'observe, que l'homme prend vraiment conscience, au siècle des Lumières, de lui-même et de sa *perfectibilité*.

Ainsi chez les Lumières, la perfectibilité apparaît comme un projet social et politique, comme une libération de l'homme, comme un combat contre tout ce qui est imposé à l'homme de l'extérieur, et en premier lieu comme une lutte acharnée contre l'ordre religieux, contre l'ordre social, contre l'ordre immuable de l'Ancien Régime et de la monarchie de droit divin, rejetant vigoureusement cette « croyance tenace selon laquelle l'inégalité et la pauvreté étaient inévitables et reflétaient l'état naturel des sociétés humaines » (N. Le Dévédec [4]) : « Aie le courage de te servir de ton propre entendement. Voilà la devise des lumières », écrit Kant. Ainsi Montesquieu fustige-t-il l'esclavage sur un mode ironique dans son traité "De l'Esprit des Lois" de 1748. Quête de justice, d'égalité, d'émancipation sociale, la perfectibilité des Lumières renvoie directement au progrès social et politique et débouche sur la Révolution française et la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen. Condorcet prend la défense des droits de l'homme, soutient les droits des minorités, des juifs et des noirs : il adhère à la Société des Amis des Noirs, se prononce pour le droit de vote des femmes dans le *Journal de la Société*, et en publiant en 1790 *De l'admission des femmes au droit de cité*.

Ceci étant, il ne faudrait pas croire que les philosophes des Lumières aient une position unanime sur tous les points. Ainsi par exemple, au siècle des Lumières, les femmes étaient exclues des sociétés savantes, des universités et des professions érudites, à quelques exceptions près. Les femmes éduquées étaient autodidactes, ou avaient eu des tuteurs, ou bénéficiaient de l'éducation d'un père à l'esprit libéral. Si Condorcet militait pour l'émancipation des femmes, Jean-Jacques Rousseau, dans *Émile ou de l'éducation* (1762) écrivait : « Ainsi toute l'éducation des femmes doit être relative aux hommes. Leur plaire, leur être utiles, se faire aimer et honorer d'eux, les élever jeunes, les soigner grands, les conseiller, les consoler, leur rendre la vie agréable et douce, voilà les devoirs des femmes dans tous les temps et ce qu'on doit leur apprendre dès leur enfance. »

### 3.2. Perfectibilité, révolution scientifique et maîtrise de la nature

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, les sciences connaissent un essor et une mutation considérables :

- elles construisent leur méthodologie, fondée sur l'observation, le raisonnement et l'expérimentation, en cela elles se singularisent par rapport aux autres disciplines et notamment par rapport à la philosophie,
- elles se diversifient par une spécialisation progressive,
- elles trouvent leur langage : les mathématiques.

Le cas particulier de l'électricité mérite d'être évoquée ici.

Au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, on découvre l'électricité statique, ce qui fascine les cercles de chercheurs, mais aussi la foule des badauds de boulevards, en passant par la cour du roi Louis XV, qui fait installer un cabinet de physique dans ses appartements. En se faisant électriser, un marquis peut mettre le feu à une cuillère d'alcool avec son doigt ou, plus amusant encore, tuer une mouche en un éclair ! On électrise les cheveux de patients, on attire des feuilles d'or, on décharge dans la galerie des glaces une bouteille de Leyde à travers une chaîne constituée de 180 gardes royaux qui soudain sursautent tous en même temps !

En Amérique, Benjamin Franklin (1706-1790) est la risée des physiciens de la Royal Society de Londres, en assimilant la foudre à une décharge électrique et en proposant, à l'aide d'une haute tige de fer, de « soutirer l'électricité des nuages ». En France, un physicien amateur, Thomas Dalibard, plante dans sa propriété de Marly une tige de fer de 13 m de haut, isolée du sol : Le 10 Mai 1752, l'orage gronde sur Marly ; courageux mais pas téméraire, Dalibard demande à un de ses gardes d'approcher une bouteille de Leyde de la tige métallique, un éclair jaillit : Benjamin Franklin avait vu juste ! Dès 1754 l'usage du paratonnerre se répand [5].

L'expérience de Marly revêt à l'époque une importance considérable. Elle démontre que la science n'est pas seulement un objet de curiosité, mais qu'elle présente une utilité en donnant lieu à des applications pratiques susceptibles d'améliorer le quotidien de l'homme de façon concrète. Surtout elle confirme, après ce qu'il est convenu d'appeler la "révolution copernicienne", que la science est capable d'expliquer des phénomènes naturels associés dans l'imaginaire populaire à des manifestations de la puissance divine [6], ce qui un siècle plus tard fera dire à Camille Saint-Saens : « Au fur et à mesure que la science avance, Dieu recule. »

Dans son roman posthume "*La nouvelle atlantide*" (1627), Francis Bacon insistait déjà sur la science expérimentale, sur les expériences de la maison de Salomon, qui ne se contentent pas d'observer la nature, mais qui la "triturent", selon une démarche scientifique fondée sur un objectif précis, celui de maîtriser la Nature.

Ainsi la notion de perfectibilité jointe à la révolution scientifique conduit-elle à l'idée que l'homme peut maîtriser son environnement naturel. Descartes n'affirmait-il pas déjà un siècle plus tôt dans le *Discours de la méthode* (6<sup>ème</sup> partie, 1637) : « Grâce à la science, l'homme pourra devenir comme maître et possesseur de la nature » ?

### 3.3. Perfectibilité et maîtrise du corps humain

La notion de perfectibilité débouche sur la capacité de l'homme à modifier son organisation sociale, ainsi qu'on l'a vu précédemment (N. Le Dévédec [4]). Avec la révolution scientifique, elle débouche aussi sur sa capacité à maîtriser la nature, c'est-à-dire son environnement, mais encore au delà à maîtriser sa propre nature, c'est-à-dire à agir sur lui-même afin d'améliorer l'homme en tant que tel. C'est ce me semble Condorcet qui développe cette thématique de façon la plus explicite : dans la célèbre *Esquisse d'un tableau des Progrès de l'esprit humain* [7], publiée en 1795 un an après sa mort, l'auteur dans son *Fragment sur l'Atlantide*, en référence explicite à Bacon, envisage de faire reculer la mort elle-même : « On sent que les progrès de la médecine préservatrice, devenus plus efficaces par ceux de la raison et de l'ordre social, doivent faire disparaître à la longue les maladies transmissibles ou contagieuses, et ces maladies générales qui doivent leur origine aux climats, aux aliments, à la nature des travaux. [...] Serait-il absurde, maintenant, de supposer que ce perfectionnement de l'espèce humaine doit être regardé comme susceptible d'un progrès indéfini, qu'il doit arriver un temps où la mort ne serait plus que l'effet, ou d'accidents extraordinaires, ou de la destruction de plus en plus lente des forces vitales, et qu'enfin la durée de l'intervalle moyen entre la naissance et cette destruction n'a elle-même aucun terme assignable ».

On ne peut s'empêcher de faire le rapprochement entre cette citation de Condorcet et le titre d'un livre de Laurent Alexandre paru en 2011 : "*La mort de la mort*" [8].

## 4. De la perfectibilité au progrès, de l'accomplissement au dépassement de soi

La notion de progrès constitue une rupture par rapport à celle de perfectibilité (N. Le Dévédec [4]). En effet, comme nous l'avons vu au début du paragraphe précédent, la perfectibilité, selon Rousseau, est ambivalente, « faisant éclore avec les siècles ses lumières et ses erreurs, ses vices et ses vertus » [2], elle donne le pouvoir aussi bien de s'améliorer que de se dégrader. Au contraire, l'idéologie du progrès est définie par Auguste Comte [9] « comme celle d'un développement continu, avec tendance inévitable et permanente vers un but déterminé », elle correspond à une conception évolutionniste de l'histoire et de la société, semblable à celle des espèces animales qui sera illustrée un peu plus tard par Darwin [10].

Deux conséquences vont découler de l'idée consistant à considérer que la science et la technologie nous permettent de dominer la nature et d'échapper à notre condition :

– sur le plan individuel : l'idéal autrefois était de s'accomplir, c'est-à-dire d'atteindre la limite de ce que la nature nous permettait de réaliser, autrement dit la *perfection* qu'Aristote définissait comme cet « accomplissement total, parachevé, de chaque être selon sa nature propre, accomplissement dont l'individu, être en puissance, peut s'approcher sans pouvoir aller au-delà » (cité dans N. Le Dévédec [4]). Avec les Lumières, le nouvel objectif n'est plus *l'accomplissement* de soi, mais le *dépassement* de soi : aller au delà de ses limites naturelles, par tous les moyens que la science et la technologie mettent à notre disposition, en utilisant par exemple le dopage pour les sportifs, des médicaments permettant aux étudiants de stimuler leur cerveau ou aux militaires de surmonter la fatigue (de la pervitine des armées de Hitler au captagon ou au tramadol des assassins de Daesh). Il est vrai que ceci n'était pas nouveau : au XI<sup>e</sup> siècle les Hachischins lançaient leurs attaques aux confins du Caucase sous l'emprise du haschisch, et au XVI<sup>e</sup> siècle certains indiens du Mexique se stimulaient au cactus peyotl pour affronter les conquistadores espagnols. Les chinois connaissent depuis plus de 3 000 ans les vertus stimulantes du ginseng, Homère relate l'utilisation du dopage dans l'Illiade et l'Odyssée, les athlètes grecs se dopaient à la viande (porc gras pour les lutteurs, taureau pour les lanceurs de poids et javelots, ou chèvre pour les sauteurs !), sans compter la potion magique d'Astérix... La différence ne tient donc pas aux principes (*nihil novi sub sole...*) mais aux moyens plus performants mis en œuvre.

– sur le plan collectif : certains pouvoirs politiques appliquent une véritable biopolitique de la population, à travers le culte des activités sportives de masse, la sélection naturelle, l'eugénisme et la purification ethnique, pratiques où le régime nazi atteint un point culminant.

## 5. De l'humanisme au transhumanisme

### 5.1. L'éclosion du transhumanisme

Le mot cybernétique a été utilisé par Ampère au début du XIX<sup>e</sup> siècle dans sa classification des sciences, pour désigner la science du gouvernement. Tombé en désuétude au début du XX<sup>e</sup> siècle, ce mot connaît un renouveau avec la publication en 1948 de l'ouvrage "*Cybernetics and Society: The Human Use of Human Beings*" du mathématicien Norbert Wiener. La cybernétique désigne aujourd'hui la science qui

étudie les communications et leurs régulations dans les systèmes naturels et artificiels, telles par exemple les relations homme-machine.

Appliquée à l'homme (une machine dotée d'un cerveau), ce concept sous-tend toutes les possibilités d'action, d'amélioration, de transformation et de contrôle, d'une part de la partie "mécanique" de l'homme (son corps), d'autre part de la partie "informationnelle" (son cerveau).

Somme toute ici encore rien de bien nouveau sur le plan conceptuel :

– Descartes dans la cinquième partie de son "*Discours de la méthode*" (publié à partir de 1637) développe sa conception de "l'animal-machine" : « Je ne connais aucune différence entre les machines que font les artisans et les divers corps que la nature seule compose », ou encore : le corps est « une machine qui se remue de soi-même » (lettre de Descartes au Marquis de Newcastle du 23 novembre 1646).

– En 1748, Julien Offroy de La Mettrie prend une position qui ne souffre aucune ambiguïté, dans son ouvrage publié à Leyde et intitulé "*L'Homme Machine*" : pour lui l'esprit résulte de l'organisation de la matière dans le cerveau humain, conception mécaniste de l'homme qui conduit tout naturellement au rejet de Dieu.

L'homme devient de plus en plus artificiel (l'homme-machine de La Mettrie), l'homme s'attaque à la mort (voir Condorcet), et la machine acquiert peu à peu ce qui peut ressembler à de l'intelligence (on a réalisé des robots capables de battre les meilleurs joueurs d'échecs (Yuri Kasparov battu par une machine IBM en 1997) ou de jeu de go (Lee Sedol battu par AlphaGo en 2016 [11])) : la nouvelle révolution technologique engendre le transhumanisme, héritier direct des Lumières.

## 5.2. Définition du transhumanisme, et ses conséquences

Le transhumanisme est un mouvement culturel et intellectuel international prônant l'usage des sciences et des techniques afin d'améliorer les caractéristiques physiques et mentales des êtres humains. On trouvera un historique, une définition et un argumentaire développé, sur le site de "Humanity plus" [12] (en anglais) : la FAQ transhumaniste, conçue par la WTA (Association Transhumaniste Mondiale) se donne pour objectifs :

– La promotion de l'amélioration de la condition humaine à travers l'utilisation rationnelle des techniques d'amélioration de la vie, comme l'élimination du vieillissement et l'augmentation des capacités intellectuelles, physiques ou psychologiques.

– L'étude des bénéfices, des dangers et de l'éthique de la mise en œuvre de ces technologies. Il faut remarquer que ce second volet n'est apparu que récemment (en 2002) en complément du premier, après que des critiques véhémentes du transhumanisme se soient fait jour.

On devine sans peine les dérives possibles d'un tel concept (voir par exemple [13]), qui suscite autant d'espoirs que d'angoisses quant à l'avenir de notre espèce :

– Pour les uns, le transhumanisme et l'homme augmenté promettent la libération de l'homme de ses contraintes extérieures : allongement de la vie, obtention d'une meilleure qualité de vie par les progrès médicaux, amélioration de la condition humaine par l'utilisation de robots qui nous libèrent des tâches pénibles ou fastidieuses,... Nous ne serions pas du tout à notre stade ultime de développement, mais au contraire seulement à un stade initial à partir duquel les sciences et les techniques nous permettraient de progresser de façon considérable. Les plus grandes firmes américaines (en particulier Google, Apple, Facebook, Amazon) sont de farouches défenseurs du "progrès" transhumaniste, qui manifestement promet de générer d'importantes innovations et donc un énorme chiffre d'affaires, alors que plus

de 700 scientifiques viennent de signer une pétition contre les dangers de l'intelligence artificielle... Ainsi [14] Google a embauché Ray Kurzweil, l'un des grands "papes" du transhumanisme, l'objectif des dirigeants de Google étant de transformer leur moteur de recherche en intelligence artificielle.

– Pour les autres, dangers d'eugénisme, d'asservissement des humains par les "post-humains", voire par des robots intelligents et rebelles, inégalités entre les êtres "augmentés" et ceux qui ne le sont pas, mécanisation de l'homme au détriment de ses valeurs morales, perte du sens collectif au profit de l'égoïsme et du "chacun pour soi",... Jean-Claude Guillebaud repère ainsi dans le transhumanisme une forme d'immaturité militante, marquée par la haine du corps, de ses infirmités et de ses souffrances, de ses imperfections – une haine, en somme, de ce qui fait l'homme. Le transhumanisme n'est pas un humanisme, ce que confirme Katherine Hayles [15] : « Dans le posthumain, écrit-elle, il n'y a pas de différences essentielles ou de démarcations absolues entre l'existence corporelle et la simulation informatique »

### 5.3. Caractéristiques de l'évolution transhumaniste

L'évolution transhumaniste possède au moins trois caractéristiques.

#### 1) *les dangers évoqués ne sont ni une vue d'esprit, ni un fantasme futuriste :*

Nous sommes déjà entrés de plain-pied dans ce type de problématique. Donnons-en un exemple concret : le diagnostic prénatal par cellules fœtales circulantes. Les échanges sanguins entre la mère et le fœtus font que des cellules du fœtus circulent dans le sang de la mère. Ces "cellules circulantes", quoique peu nombreuses (environ une pour un million à 100 millions de cellules maternelles) peuvent être détectées par un simple prélèvement du sang de la mère. Un algorithme performant associé à un ordinateur très puissant permet de détecter ces cellules, et de différencier les séquences ADN du futur bébé de celles de sa mère. Ainsi des milliers de maladies génétiques pourront être dépistées sans faire courir aucun risque ni à la mère ni à l'enfant, alors que la technique classique utilise l'amniocentèse, qui produit une interruption de grossesse dans 0,5 à 2 % des cas. Ce type de dépistage, qui coûtait environ 800 € en 2013, deviendra bientôt à la portée de toutes les bourses. Mais de tels progrès, éminemment bénéfiques, soulèvent déjà des problèmes éthiques importants, entre autres : chacun connaissant à l'avance ses risques sanitaires, les individus à "faible risque" demanderont un allègement de leurs cotisations sociales, alors que l'assurance maladie des plus menacés coûtera peut-être plus cher, d'où une remise en cause du principe de solidarité, qui fonde la sécurité sociale dans la plupart des pays ; sur quels critères décidera-t-on d'éliminer tel ou tel fœtus, sur des seuls critères de risque médical, ou de plus en plus sur d'autres critères de confort ou idéologiques, conduisant à un eugénisme du type de celui décrit par Aldous Huxley dans son livre "Brave new world" ? *In fine* déciderons-nous de ne plus fabriquer que des gens standardisés répondant à certains critères définis par la société, celle-ci décidant du type de procréation à la place des individus ? Remarquons au passage qu'on n'a pas attendu le transhumanisme ni le diagnostic prénatal pour sélectionner des races : on le fait très bien avec des chiens, des chevaux ou des bovins, on a même tenté de le faire avec des humains pendant la seconde guerre mondiale. Saurons-nous résister à la tentation lorsque nous disposerons de techniques sûres et bon marché ?

Autre exemple récent : le 9 novembre 2017, la presse s'est largement fait l'écho [16] d'un article à paraître dans la revue Nature [17], relatant une greffe de peau sur un enfant atteint d'épidermolyse bulleuse jonctionnelle, maladie génétique qui fait que la peau se décolle de son support, d'où résultent des infections et la mort dans 40 %

des cas avant l'adolescence. Une partie saine de peau a été prélevée chez le patient, le gène défaillant a été remplacé par un gène sain, le tissu obtenu a été élevé en culture, et lorsqu'il a atteint une taille suffisante, a été greffé sur le patient : merveilleux exemple de thérapie génique, qui a sauvé une vie et en sauvera probablement beaucoup d'autres. Mais qui empêchera, lorsque la technique sera bien au point, des personnes de se faire ainsi greffer une nouvelle peau non pour des raisons thérapeutiques, pas simplement esthétiques, pour "se faire une peau jeune" ? Et qui payera ce type d'intervention ? Certainement pas l'assurance maladie, ni les mutuelles, ni les personnes les plus démunies !

### **2) Cette évolution est irréversible :**

Comment imaginer en effet, arrêter voire interdire la fabrication de prothèses qui allègent tant de souffrances et sauvent tant de vies lorsqu'il s'agit d'organes vitaux, comment revenir à l'amniosynthèse sous prétexte que le dépistage prénatal par cellules souches circulantes risque d'aboutir à une forme d'eugénisme, peut-on supprimer les robots d'aide à la personne, d'aide à l'agriculture, ou encore les robots manufacturiers qui nous permettent de construire des voitures et des avions fiables et robustes ? Et si oui pourquoi arrêter le progrès à aujourd'hui, pourquoi ne pas revenir au temps de la charrue tirée par des bœufs, à l'âge de la bougie ou à l'âge de pierre ?

### **3) Cette évolution est progressive, même si elle est rapide :**

Il n'y a pas de palier, il n'y a pas de "ligne jaune" à ne pas franchir : les avancées se feront toujours de façon progressive, pour améliorer la condition de l'homme, pour guérir tel cancer, telle maladie neurologique ou dégénérative qui nécessitera de mieux comprendre le fonctionnement du cerveau pour mieux le contrôler. Et chaque avancée technologique qui apportera une amélioration portera aussi en elle-même le germe d'une déviance et d'un danger. Chaque médicament peut en même temps soigner et induire des effets secondaires néfastes. Chaque nouvel outil peut être utilisé à bon escient pour le bien de la société mais aussi être utilisé d'une manière déviante pour nuire à cette même société. Il en va ainsi depuis que l'homme fabrique des outils, c'est-à-dire depuis le début de l'humanité, avec un simple couteau on peut assassiner son voisin. Et ainsi petit à petit nous en arriverons peut-être un jour à vaincre la mort : au vu des inconvénients que cela représentera [13], déciderons-nous alors d'éliminer tous les individus âgés de plus de 347 ans ? Ou seulement les moins utiles ? Ou les moins dociles ?...

## **5.4. La convergence homme-machine**

En réalité, je ne vois dans la révolution techno-scientifique moderne portée notamment par les NBIC (Nanotechnologies, Biotechnologies, Informatique, Cognition), qu'un moyen technique, permettant de réaliser à terme un projet philosophique bien plus vaste et fondamental, il s'agit de la convergence homme-machine :

– L'homme est de plus en plus constitué de prothèses étrangères à son organisme, remplaçant petit à petit un nombre de plus en plus grand d'organes y compris des organes vitaux, il sera à l'avenir de plus en plus "bardé" de capteurs en tous genres, qui en feront un être de plus en plus "connecté" mais de plus en plus artificiel : l'homme se mécanise, le "robocop" des films de science fiction est en train de devenir réalité.

– La machine de son côté, c'est-à-dire le robot, est doté de plus en plus de capacités mémoire, de plus en plus d'intelligence, on lui donne de plus en plus une forme humaine, on tente de donner à son "cerveau" une structure neuronale analogue à celle des hommes : le robot s'humanise.

De très nombreuses recherches tentent d'établir une connexion entre un cerveau humain et un ordinateur, c'est-à-dire le cerveau d'un robot. Certes on ne dispose aujourd'hui d'aucun des outils qui pourraient permettre une telle connexion, cependant les progrès sont fulgurants (en dix ans, on a divisé par un million le coût du séquençage du génome !) de sorte que l'utopie d'aujourd'hui peut devenir réalité demain (souvenons-nous qu'il y a 150 ans seulement l'idée que l'on puisse un jour voler était une utopie), de sorte qu'il n'est pas interdit d'envisager la possibilité de communication entre le cerveau d'un homme et celui d'un robot au cours du prochain siècle.

### **5.5. Les racines profondes du transhumanisme**

En réalité le transhumanisme plonge ses racines au plus profond de la pensée humaine, dont les Lumières ne sont qu'une étape, essentielle certes, mais seulement une étape. Des nécessités considérées comme géopolitiques de certains peuples transcendent les âges et les régimes. Il en est ainsi par exemple de la conquête par Rome des marches de son empire pendant près d'un millénaire, de la domination des mers par l'Angleterre depuis le règne d'Elisabeth I jusqu'à la seconde guerre mondiale, de l'accès de la Russie à la Baltique et à la Mer Noire depuis le tsar Pierre le Grand, jusqu'à l'Union soviétique de Staline et la conquête de la Crimée par Vladimir Poutine. De même, un certain nombre de lignes de force guident la pensée et l'action de l'humanité toute entière, à travers les âges et les peuples, depuis les temps les plus reculés, j'en vois trois :

- Maîtriser la nature : c'est par exemple le mythe d'Epiméthée, ou encore le rêve des alchimistes de transmuier les éléments.
- Vaincre la mort : il s'agit par exemple là aussi d'un autre rêve des alchimistes, ou encore des récits immémoriaux de miracles ressuscitant les morts, ou bien des affirmations des religions promettant l'immortalité après la mort.
- Créer la vie à partir de la matière inanimée, par les miracles de l'art (mythe de Pygmalion et Galatée), par la création de statuettes, puis d'automates, etc.

On voit que ces lignes de force s'identifient à la plupart des objectifs du transhumanisme. Elle peuvent se résumer en une seule phrase : la soif de pouvoir et de domination de l'homme, qui se prend pour Dieu.

## **6. Du transhumanisme à l'humanisme ?**

### **6.1. Entre espoirs et dangers**

Ainsi la révolution transhumaniste est porteuse des plus grands espoirs mais aussi des pires dangers. Face à ce défi, comme toujours trois attitudes sont possibles.

La première est l'utopie transhumaniste, qui prétend que l'homme augmenté est la solution à tous les maux, aussi bien de l'individu que de la société.

La seconde consiste à refuser toute évolution. C'est une réaction très courante et naturelle. Il en va ainsi pour un grand nombre d'avancées scientifiques, autrefois essentiellement sous un prétexte religieux, aujourd'hui sous un prétexte écologique ou au nom du principe de précaution, toujours par peur du changement : toute avancée technologique étant porteuse de dangers, la société préfère bloquer l'avancée plutôt que d'envisager lucidement les avantages et les inconvénients et d'essayer de limiter les risques de façon raisonnée : c'est par exemple le cas aujourd'hui pour les recherches sur les OGM, les cellules embryonnaires, etc. On peut même envisager d'interdire les

recherches portant sur des domaines jugés à haut risque : ce serait une absurdité, comme en témoigne l'exemple de l'énergie nucléaire, qui permet de construire des bombes atomiques, des centrales électriques, soigner par radiothérapie, réaliser de l'imagerie radiographique ou par IRM ; fallait-il arrêter les recherches sur l'énergie nucléaire sous prétexte qu'on peut construire des bombes atomiques, alors que les autres applications ont permis de sauver des millions de vies ?

La troisième est l'une des nombreuses solutions intermédiaires. Elle consiste à tirer partie au mieux des avantages des avancées scientifiques et technologiques tout en minimisant les risques associés, sachant que le risque zéro n'existe pas et que l'objectif est d'atteindre le meilleur compromis possible entre les avantages et les inconvénients.

En pratique, il faut :

– d'une part ré-humaniser aussi bien l'individu que la société, considérer que le but de toute aventure humaine est le bien-être individuel et social, c'est-à-dire ne pas trop s'éloigner de l'idéal des Lumières, se souvenir que la raison n'est pas le seul moteur de l'humanité : « Deux excès : exclure la raison. N'admettre que la raison » (Pascal, Pensée 253)

– d'autre part se donner les moyens de discerner les obstacles à éviter et de faire, lorsque c'est nécessaire, les choix appropriés. Ceci passe par l'éducation. Il est frappant de constater que les plus grands bouleversements sociaux sont en général liés aux révolutions scientifiques et techniques : les exemples sont légions, depuis l'invention de la roue 3500 ans av. J.C., du collier d'épaule (Chine VIII<sup>e</sup> siècle, Europe X<sup>e</sup> siècle), jusqu'à la révolution copernicienne, en passant par l'invention du paratonnerre évoquée plus haut. La révolution techno-scientifique moderne n'échappe pas à la règle, mais avec en plus une accélération exponentielle ; ainsi par exemple il a fallu un gigantesque programme international de 13 ans (1990 – 2003), le "Human Genome Project" qui a coûté 2,7 milliards de dollars, pour le séquençage du génome humain : dix ans après, la même opération peut se faire par un automate (c'est-à-dire une machine), en un peu plus d'une heure et pour quelques milliers d'euros, soit un gain d'efficacité et de coût de plus d'un million en 10 ans !

Cependant, c'est au moment où la science et la technologie prennent de plus en plus d'importance, et donc que leur impact augmente sur notre société, que la population se désintéresse le plus des sciences, que de moins en moins de jeunes se dirigent vers des carrières scientifiques, que la culture scientifique de la population décroît. Et l'on se dirige ainsi vers une civilisation "presse-bouton", qui consiste en ce que l'immense majorité de la population applique sans réfléchir les solutions imaginées par une infime minorité, le révélateur de cette tendance étant l'expression « c'est la faute à l'informatique » : non ! Ce n'est *jamais* la faute de l'informatique : c'est la faute soit de ceux qui ont commis des erreurs dans la conception ou la mise en œuvre du programme informatique, soit de ceux qui l'ont utilisé à mauvais escient, pour faire ce pour quoi il n'est pas conçu. Il me paraît indispensable de redonner aux gens une culture scientifique qui leur fait cruellement défaut, à laquelle on les a rendu allergiques sous prétexte que "c'est difficile" de comprendre la science. Or c'est strictement faux, les notions scientifiques dans leur immense majorité peuvent être comprises ou au moins appréhendées par n'importe qui, elles peuvent être expliquées de façon simple. « Si vous ne pouvez expliquer un concept à un enfant de six ans, c'est que vous ne le comprenez pas complètement » disait Albert Einstein. La connaissance de ces notions scientifiques d'une part permet de satisfaire un besoin de curiosité naturel de l'homme, d'autre part est indispensable pour guider son discernement face aux choix sociétaux auxquels nous sommes confrontés.

## 6.2. "L'honnête homme" du XXI<sup>e</sup> siècle

Ainsi il est impératif de revenir à une éducation plus équilibrée entre sciences, lettres et arts, c'est-à-dire revenir ici encore vers les Lumières, qui mettaient l'éducation au tout premier rang, et je dirai même retrouver, adaptée aux temps modernes, la culture de "l'honnête homme" des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, non pas pour revenir en arrière, mais au contraire pour avancer.

Mais comment définir l'honnête homme ? Cela serait relativement aisé s'il était possible de chiffrer l'étendue des connaissances d'un individu dans un domaine donné. On pourrait alors, par exemple, imaginer de tracer sur un graphique en abscisses les différents domaines de connaissances (sciences, littérature, art, médecine, droit, sport, etc.) et en ordonnées l'étendue des compétences (connaissances ou capacités) dans chaque domaine (figure 1). Considérons alors deux individus A et B : A possède des compétences assez élevées dans un petit domaine de sciences et de littérature, et B possède des compétences moins importantes mais dans un ensemble de domaines plus étendu que A ; globalement, on voit que B est "plus cultivé" que A car l'étendue des compétences de B est plus grande que celle de A (la surface rose est plus grande que la surface bleue).

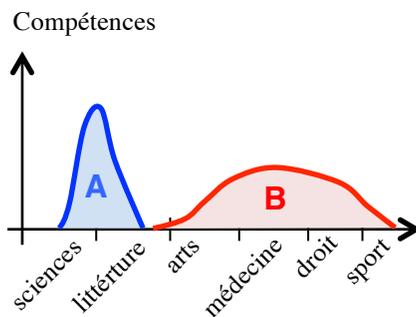


Figure 1 : Compétences en fonction des champs disciplinaires

On peut ainsi en particulier définir quatre "profils culturels types extrêmes" :

- le parfait spécialiste (figure 2a) : il connaît tout sur rien.
- le parfait généraliste (figure 2b) : il ne connaît rien sur tout.
- le parfait imbécile (figure 2c) : il ne connaît rien sur rien.
- le parfait encyclopédiste (figure 2d) : il connaît tout sur tout.

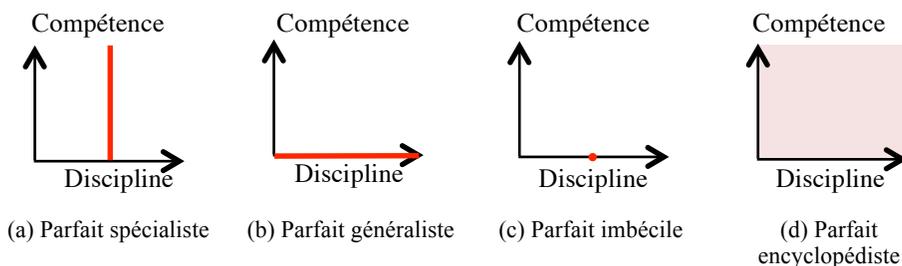


Figure 2 : Quatre profils "idéaux" culturels types

En comparant les figures 2a et 2d, on voit que le parfait encyclopédiste possède autant de compétences que tous les spécialistes réunis (ce qui n'est pas tout à fait exact car un plan est constitué d'une infinité de droites alors que le nombre de spécialistes est fini). De même, en comparant les figures 2b et 2c, on voit que le parfait généraliste en sait autant que tous les imbéciles réunis (ce qui là encore n'est pas tout à fait exact car une droite est constitué d'une infinité de points alors que le nombre d'imbéciles est fort heureusement fini).

En fait le spécialiste réel ne connaît pas tout sur rien, il connaît beaucoup sur peu (figure 3a), et le généraliste ne connaît pas rien sur tout, il connaît peu sur beaucoup (figure 3b) : si les surfaces des deux rectangles des figures 3 a et b sont égales, on considèrera que les deux individus sont également cultivés. Or il est bien évident que ces deux types de cultures, si elles sont quantitativement semblables, sont qualitativement très différentes. Quel devrait donc être le profil de l'honnête homme du XXI<sup>e</sup> siècle ? Il apparaît figure 3c, réalisant un compromis entre les deux types précédents. Certes il présente quelques trous et lacunes, mais possède deux caractéristiques essentielles : il associe une spécialisation assez poussée dans un ou plusieurs domaines, représentée par le pic de la figure 3c, à une culture générale représentée par la partie plus ou moins plate du schéma de la figure 3c.

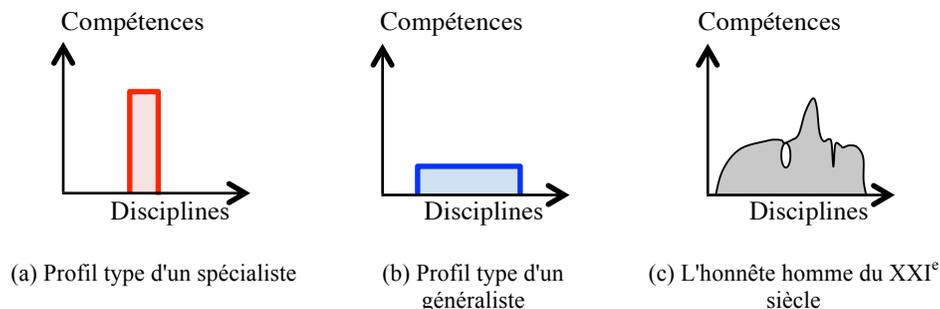


Figure 3 : Profils schématisés

L'intérêt d'un tel profil est multiple :

– Une compétence relativement poussée dans au moins un domaine disciplinaire est aujourd'hui indispensable pour trouver un emploi et être performant dans son travail, condition nécessaire (mais pas suffisante) pour s'y épanouir. On sait en effet que pratiquement toute activité requiert des connaissances spécifiques et nécessite d'être mise en œuvre par des spécialistes.

– Posséder des connaissances dans un domaine étendu de disciplines, c'est-à-dire être *cultivé*, est au moins aussi indispensable qu'une bonne spécialisation, aussi bien sur les plans individuel que sociétal, en effet :

- Au plan individuel : dans l'exercice de son métier, chacun a besoin de discuter avec des personnes de spécialités différentes, il est donc nécessaire d'avoir dans les divers domaines des notions qui permettent de discuter avec ses partenaires. De plus, chacun au cours de sa carrière est conduit à changer de métier, il faut donc pouvoir s'adapter si l'on veut être en capacité de "se reconvertir". Enfin, l'épanouissement d'un individu résulte d'un bon équilibre entre les activités intellectuelles, artistiques et sportives : Rabelais déjà faisait sienne la maxime du poète satyrique latin Juvenal « mens sana incorpore sano ».
- Au plan sociétal : les progrès scientifiques et technologiques sont déterminants dans l'évolution des sociétés. Il est donc indispensable que les citoyens possèdent des

connaissances de base dans tous les domaines, y compris scientifiques et techniques, afin d'agir avec discernement dans les décisions politiques à prendre. Surtout, une civilisation se fonde sur l'acquisition et l'appropriation de connaissances et de comportements communs. Elle ne peut donc pas se construire par la juxtaposition d'individus ou de groupes disjoints, n'ayant aucun ou peu de référentiels communs. En particulier, on a vu tout au long de cet article combien était importante la filiation des concepts et leur évolution dans le temps, ce qui montre l'importance des fondements historiques dans la culture et l'éducation. Là où l'histoire est oubliée, voire reniée ou même détruite, la civilisation recule et la barbarie avance : il en est ainsi avec les destructions des Bouddhas géants de Bamiyan en Afghanistan en mars 2001, le pillage du Musée archéologique de Bagdad en avril 2003, les trois cents sites du patrimoine culturel syrien détruits, endommagés ou pillés en plus de trois ans de guerre, notamment à Alep ou Palmyre, la destruction et la vente d'œuvres d'art du patrimoine culturel mondial par Daesh. Ainsi par exemple la civilisation occidentale possède un double fondement gréco-latin d'une part, judéo-chrétien d'autre part, qui se manifestent dans nos langues, notre comportement, nos lois et notre culture : renier voire oublier ce fait constituerait un recul de notre civilisation, qui doit au contraire, comme elle l'a fait par le passé, s'appuyer dessus pour intégrer sans crainte les apports extérieurs qui l'enrichissent sans la destabiliser. « Du passé faisons table rase » : la pire des choses pour l'équilibre social.

On voit donc que la culture résulte d'un compromis entre spécialisation et compétences généralistes.

## **7. Conclusion**

Confrontée à l'évolution transhumaniste, notre société doit contrecarrer les risques d'individualisme, d'égoïsme, de communautarisme, non pas en refusant le progrès technologique, mais au contraire en le maîtrisant, en retrouvant les valeurs humanistes qui ont créé notre civilisation, en s'appuyant sur les fondements culturels qui créent notre solidarité, bref en retrouvant une éthique que le transhumanisme rejette.

Ceci ne peut se réaliser que par l'éducation qui doit permettre de développer les qualités humaines de chaque individu par un équilibre entre les activités intellectuelles, artistiques et sportives, et qui doit ainsi donner une culture générale aussi large que possible tout en permettant à chacun d'acquérir une spécialisation dans le domaine de son choix. Seule une éducation de ce type permet à chacun de s'épanouir, de s'intégrer à la société dans laquelle il vit. Elle permet en retour à la société d'acquérir une assise stable grâce aux liens tissés entre les individus par leur culture commune, et grâce à la capacité donnée aux individus de s'y épanouir. L'éducation d'autre part, tant mise en avant par les humanistes, doit prendre en compte la culture scientifique et technique : ne pas savoir seulement pour connaître, mais savoir aussi pour être à même de faire la part des choses, du bien et du mal, de ce qu'il faut faire et ne pas faire.

L'humanisme nous a légué deux héritages :

– Le premier héritage, c'est le progrès politique et social, la certitude que les hommes sont fondamentalement égaux entre eux et respectables, que la société peut s'approprier des valeurs permettant de contrer la barbarie inhérente à l'homme, c'est le propre d'une civilisation (à l'opposé du mythe du "bon sauvage"). Mais les idéaux humanistes de

démocratie, de liberté, d'égalité, associées à la notion de perfectibilité, ont engendré la Révolution d'où ont découlé l'arbitraire, la terreur et les exécutions sommaires, c'est-à-dire le contraire de la démocratie et de la liberté. Après maints soubresauts, les erreurs de la révolution ont été corrigées, se sont estompées, et les pays occidentaux ont trouvé une vie sociale et démocratique relativement apaisée et proche de l'esprit des Lumières. – Le second héritage, c'est l'esprit scientifique, le recul du dogmatisme au profit de l'observation, de l'expérimentation et du raisonnement, débouchant sur l'essor des sciences et des techniques et les progrès dans la maîtrise de l'environnement matériel de l'homme. Mais ces avancées engendrent aussi une idéologie transhumaniste, qui dévie vers une conception mécaniste de l'homme, tendant vers une convergence homme-machine, qui prétend maîtriser la nature et lui imposer ses lois, à l'opposé de l'aspect humain contenu dans l'humanisme.

Mais de même que les errances révolutionnaires de l'héritage socio-politique des Lumières ont pu être maîtrisées, de même on peut espérer que l'homme saura, sans renier les progrès scientifiques et technologiques, juguler les errances du transhumanisme et conserver une dimension importante à l'humanisme et au partage.

Boileau écrivait, dans *l'Art poétique* (1674), chant IV, vers 71 et 72 :

« Faites choix d'un censeur solide et salulaire,  
Que la raison conduise et le savoir éclaire »

Paraphrasant ces vers, serait-il utopique de souhaiter se diriger

« Vers une humanité paisible et solidaire,  
Que la raison conduit et le savoir éclaire » ?

## RÉFÉRENCES ET NOTES

- [1] Olivier Pétré-Grenouilleau, *Les Traités négrières. Essai d'histoire globale*, éd. Gallimard, coll. « Bibliothèque des Histoires », Paris, 2004, 468 p. (ISBN 2070734994)
- [2] Jean-Jacques Rousseau, "*Discours sur l'origine de l'inégalité parmi les hommes et si elle est autorisée par la loi naturelle*", Première partie (1755). Nota : cette question était proposée par l'Académie de Dijon (1754) qui n'attribua pas le prix à Rousseau mais à l'abbé François Xavier Talbert, l'un des co-fondateurs de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Besançon et de Franche-Comté (1752).
- [3] E. Kant, "*Beantwortung der Frage : Was ist Aufklärung?*" (réponse à la question : qu'est-ce que les Lumières), 1784
- [4] N. Le Dévédec, "De l'humanisme au post-humanisme : les mutations de la perfectibilité humaine", *Revue du MAUSS permanente*, 21 décembre 2008 [en ligne] : <http://www.journaldumauss.net/./?De-l-humanisme-au-post-humanisme>
- [5] Néanmoins, on peut remarquer très tôt l'apparition des premières observations scientifiques ; ainsi, les Gaulois, à l'approche de l'orage, plantaient de longues épées en terre, la pointe en haut, et se couchaient à terre. Les épées constituaient donc de véritables petits paratonnerres (source : <http://mathseconde.free.fr/partiea.php>)
- [6] Dès l'antiquité, la foudre était associée à la colère des Dieux et à la notion de châtement pour des fautes ou des péchés, sur tous les continents, quelles que

soient les religions, les coutumes et les civilisation. Au Moyen Âge encore, pour conjurer le danger dû aux orages, le chrétien avait recours aux saints auxquels il adressait des prières (Saint Jean-Baptiste, Saint Théodore, Sainte Barbe...).

- [7] Condorcet, "*Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*", 1795, Dixième époque : des progrès futurs de l'esprit humain
- [8] Laurent Alexandre, "*La mort de la mort*", éd. J.C. Lattès (2011)
- [9] Auguste Comte, "*Cours de philosophie positive*", vol 4 ("*la partie dogmatique de la philosophie sociale*"), p. 195-197, impr. Bachelier, Paris (1839)
- [10] Charles Darwin, "*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*", (1859)
- [11] <http://www.metronews.fr/high-tech/jeu-de-go-alphago-le-robot-de-google-gagne-la-deuxieme-manche-face-au-champion-lee-sedol/mpcj!hnSN4OLWQRJAc/>
- [12] <http://humanityplus.org/philosophy/transhumanist-faq/>
- [13] J.P. Nougier, "*L'homme du futur, le futur de l'homme ?*", Bull. Acad. Sc. Lett. Montpellier (ISSN 1146-7282), **46**, 151-162 (2015)
- [14] <http://www.lefigaro.fr/vox/societe/2014/10/15/31003-20141015ARTFIG00135-congelation-d-ovules-par-apple-et-facebook-bienvenue-dans-le-meilleur-des-mondes.php>
- [15] K. Hayles, "How we became posthuman", Virtual bodies in Cybernetics, Literature and Informatics, Chicago/London, The University of Chicago Press, 1999. Voir également le site anglais wikipedia : [https://en.wikipedia.org/wiki/N.\\_Katherine\\_Hayles](https://en.wikipedia.org/wiki/N._Katherine_Hayles).
- [16] <http://sante.lefigaro.fr/article/une-greffe-de-peau-quasi-integrale-reussie-sur-un-enfant-de-7-ans/>
- [17] Michele De Luca et al., *Regeneration of the entire human epidermis using transgenic stem cells*, Nature, doi : 10.1038/nature 24487 (à paraître 2017)