

NOVEMBRE 2020

spirale

HUMANISME ET PROSPECTIVE

**Voyage vers le futur
du cerveau**

// Pierre-Marie Lledo

**DOSSIER
SCIENCE, VÉRITÉ,
HUMANITÉ**

**Repenser l'humain
à la lumière des
neurosciences**

// Emmanuel Flamand-Roze,
Quentin Welniarz,
et Claire Delnatte

ET AUSSI :

**Humanisme,
neurosciences
et santé mentale**

// Chantal Henry,
Raphaël Gaillard

**Pourquoi l'Intelligence
artificielle a-t-elle
besoin de l'humain ?**

// Serge Soudoplatoff,
Pierre-Louis Desprez

spirale

HUMANISME ET PROSPECTIVE

Direction de la publication

Pierre Chastanier

Rédaction en chef

Patrick Brunel

Comité éditorial

Roland Branquart, Christine Barré de Miniac,
Alain Grangé-Cabane, Pierre-Marie Lledo, Pierre Maurel,
Michel Payen, Jacques Samouelian.

Auteurs

Monique Atlan,	Chantal Henry,
Patrick Brunel,	Pierre-Marie Lledo,
Thierry Curiale,	Pierre Maurel,
Claire Delnatte,	Michel Payen,
Pierre-Louis Desprez,	Jacques Samouelian,
Roger-Pol Droit	Serge Soudoplatoff,
Emmanuel Flamand-Roze,	Serge Tisseron,
Raphaël Gaillard,	Quenton Welniarz
Patrick Goudot,	

Impression : Print France Offset

3, rue de l'Atlas - 75019 Paris

Conception et réalisation : Studio 122

La revue *Spirale* est éditée par le CIU

Cercle Inter Universitaire

Euro2c

122, rue de Provence

75008 Paris – France

N° ISSN : 2491-2999

5 **Le Cercle Inter Universitaire**
Préface par Pierre CHASTANIER, président-fondateur du CIU

9 **ÉDITO**
PAR Michel PAYEN, membre du comité éditorial de Spirale

15 **ONT COLLABORÉ
À CE NUMÉRO**

23 **Voyage vers
le futur du cerveau**
Pierre-Marie Lledo

51 **Humanisme, neurosciences
et santé mentale**
Chantal Henry et Raphaël Gaillard

63 **Pourquoi l'Intelligence
artificielle a-t-elle
besoin de l'humain ?**
Serge Soudoplatoff et Pierre-Louis Desprez

89 **Grandeurs et misères
de l'artificiel**
Serge Tisseron et Thierry Curiale

119 **Repenser l'humain
à la lumière des neurosciences**
Emmanuel Flamand-Roze, Quentin Welniarz
et Claire Delnatte

155 **Affronter l'incertitude,
éviter le désenchantement
Débat entre Pierre-Marie Lledo,
Monique Atlan et Roger-Pol Droit.**
Propos recueillis par Michel Payen et Patrick Brunel

LE CERCLE INTER UNIVERSITAIRE

Préface par Pierre CHASTANIER, président-fondateur du CIU



Le Cercle Inter Universitaire

Le Cercle Inter Universitaire réunit depuis neuf ans des femmes et des hommes de talent, provenant de diverses écoles de pensée ou d'institutions initiatiques, notamment philosophiques, maçonniques, scientifiques et religieuses, mais aussi de corps tels que l'armée, la politique, la haute fonction publique, l'Université ou les professions réglementées.

Sur la base de formations, d'expériences et d'engagements diversifiés, ils entendent conjuguer leurs réflexions et leurs efforts pour progresser sans cesse sur la voie de la connaissance, contribuer à éclairer les hommes aux lumières des valeurs humanistes qu'ils défendent et suggérer aux responsables politiques, économiques ou sociaux de notre pays des solutions aux problèmes complexes que nos sociétés modernes doivent résoudre.

Le Cercle respecte la règle impérative d'un mouvement ordonné où, à la différence de l'affligeant spectacle des débats politiques

au cours desquels personne n'écoute personne, la parole est donnée mais jamais prise, la critique toujours remplacée par un argument constructif ou une remarque interrogative, respectant l'autre, conscients que nous sommes que personne ne peut détenir de vérité absolue et que chacun peut s'enrichir des apports d'un point de vue différent.

Ses propositions, élaborées à partir d'auditions d'experts, de groupes d'études, d'appels à des think tanks, de consultations d'organismes officiels, s'inspirent des textes fondateurs comme la « Déclaration universelle des droits de l'homme ». Elles ne sont jamais émises au service exclusif d'un parti ou d'une idéologie, quelle qu'elle soit. Le principe de base est le dialogue afin d'aider au rapprochement des points de vue, même les plus éloignés.

Notre charte

Les membres du Cercle se réclament de l'idéal humaniste et républicain. Ils reconnaissent que les partis politiques sont indispensables à la vie démocratique, mais ils savent qu'une mutuelle compréhension entre les hommes, seule vraie base de l'action, suppose qu'on en dépasse les clivages. Ils veulent être un noyau d'hommes et de femmes de bonne volonté, soucieux de l'intérêt général, cherchant ensemble, dans un esprit de tolérance, par le travail, la réflexion et le dialogue, des voies nouvelles, pour aider la société à affronter, avec courage et détermination, les réalités du présent et la préparer aux défis de l'avenir.

Ils placent leurs espoirs dans tous ceux qui savent qu'il est préférable de chercher à se comprendre plutôt que d'essayer de se convaincre. Hors des clivages traditionnels qui ne servent souvent qu'à justifier les immobilismes, ils puisent dans chaque Institution les idées qui réunissent, plutôt qu'ils ne s'enlisent éternellement dans celles qui divisent. Ils revendiquent une totale indépendance intellectuelle, matérielle et morale envers quelque formation politique, philosophique ou religieuse que ce soit. Ils affirment leur attachement à la France, inspiratrice de l'Europe, et à sa mission pour le dialogue entre les nations et les peuples.

Ils veulent dialoguer pour mieux se comprendre, rassembler sans imposer de dogme ou d'idéologie, agir, en recherchant des propositions nouvelles tournées vers l'avenir. Les membres du Cercle ont toute latitude pour enrichir de leur présence les diverses organisations initiatiques, électives, civiles, universitaires, militaires, professionnelles, où ils pensent pouvoir, par leur engagement, contribuer au progrès et à la paix.

Ils se reconnaissent comme membre d'une confraternité ouverte, sans exclusive envers les fraternités les plus diverses qui depuis l'aube des temps concourent, dans l'amour du prochain, à la paix, à la tolérance et à l'épanouissement de l'humain.

ÉDITO

PAR Michel PAYEN, membre du comité éditorial de Spirale



Ce numéro 6 de *Spirale* se propose de porter un regard sur la recherche scientifique en neurosciences et les technologies qui en découlent, dans leurs rapports avec l'humain et leurs conséquences sur le devenir de l'Homme. Le corollaire de cette réflexion est tout naturellement, à nouveau, un questionnement sur ce que sont le vrai et la certitude, leur rôle, leur place et leurs limites.

Le déclenchement de la pandémie Covid-19 et la façon dont la science médicale a attiré sur elle les regards, ainsi que l'interrogation qu'elle a ravivée sur la nature de la vérité, nous ont conduits à élargir la thématique d'origine à une réflexion sur ce que cette catastrophe mondiale était susceptible de faire émerger. D'où ce numéro en deux volets, malgré tout complémentaires, qui se penche, en premier lieu sur les avancées de la recherche scientifique, spécialement en neurosciences, et en second lieu, sur une sorte de : « Et après ?... » de la catastrophe et des errements politiques et scientifiques qui la jalonnent.

Ce numéro s'enrichit, presque en contrepoint, d'un « Vagabondage » sur les mers du Globe qui nous invite à une plongée dans l'univers vibrant de sensations et d'émotions d'une subjectivité, qui nous rappelle, de manière sensible et à point nommé, que la nature humaine est ainsi pétrie ; imitable, peut-être, égalable, jamais.

Aussi, ce numéro de *Spirale* s'ouvre-t-il sur les formidables avancées de la recherche en matière d'exploration du cerveau et en termes de compréhension de son fonctionnement¹. Néanmoins, ces découvertes et les perspectives qu'elles ouvrent suscitent autant d'enthousiasme et d'espoirs que de craintes et de désillusions. En cela, la science ne doit pas s'isoler, mais rester compréhensible à l'ensemble des humains qui ne sauraient s'abandonner et être réduits aux projets exclusifs et excluants de ceux qui ne rêvent de rien de moins que de s'approprier et diriger « le futur de notre cerveau ».

Les théories nazies et les expérimentations inhumaines qu'elles ont permises, voire suscitées, ont rendu nécessaire la réaffirmation de l'inaliénable dignité de l'humain au travers de la déclaration de Nuremberg en 1946. C'est à quoi le second article² de *Spirale* renvoie implicitement : « L'humanisme est la philosophie qui place l'homme et les valeurs humaines au-dessus de toutes les autres valeurs. » La psychiatrie, aujourd'hui enrichie des avancées des neurosciences, se tient, n'en déplaie à d'aucuns, sur cette ligne et demeure « une belle aventure, qui se renouvelle tous les jours au contact des patients, à la découverte de ce qui fait notre humanité. »

Quels que soient les progrès des technologies qui approchent le fonctionnement de l'humain, notamment en ce qui concerne l'intelligence artificielle (IA)³, il n'en demeure pas moins que derrière ces progrès, il y a des hommes et des femmes, et que dans cette dénomination de ce qui reste une technologie, le terme "artificielle",

1 Pierre-Marie Lledo, « Voyage vers le futur du cerveau ».

2 Chantal Henry et Raphaël Gaillard, « Humanisme, neuroscience et psychiatrie ».

3 Serge Soudoplatoff, Pierre-Louis Desprez, « Pourquoi l'Intelligence artificielle a-t-elle besoin de l'humain ? »

s'il peut inquiéter, indique clairement qu'il s'agit d'une machine qui, pour sophistiquée qu'elle soit, dépend de ceux qui la conçoivent. Quant à ceux qui l'utilisent, ils ont tout intérêt à la connaître, non à s'y soumettre.

Un regard éthique nous oblige [...] à parler en réciprocité. Si l'humain, comme il l'a toujours fait, peut s'augmenter des capacités de la technique, la technique, inversement, doit être conçue avec des finalités humaines, en donnant une place à l'humain. La vision d'une compétition est délétère. La vision d'une complémentarité de bénéfices est heuristique. Humain augmenté ou IA humanisée? Les deux !

Néanmoins, les progrès de la robotique nous interrogent. Il est en effet plus important que jamais de réfléchir à l'articulation entre l'innovation, pensée comme un saut technologique majeur, et le progrès, pensé comme une plus grande opportunité offerte à chacun d'épanouir librement son humanité.⁴

La simulation des émotions, l'enrichissement des capacités des robots, la parole qui leur est donnée, tout ce qui complète l'IA dans la machine en tentant de reproduire le comportement humain, créent des dépendances empathiques sur lesquelles il convient de réfléchir en tant qu'elles constituent « une rupture épistémologique ». La conséquence, en effet, est le transfert d'empathie et l'aliénation à la machine. Qu'en sera-t-il alors de l'attention à l'autre, de notre capacité à vivre en vastes collectivités, qui ont fait le succès de l'espèce *homo sapiens* ? Et qu'advient-il de notre liberté ? Les avancées des neurosciences questionnent donc l'humain dans toutes ses dimensions⁵. Les manipulations envisageables suite aux découvertes des particularités du cerveau sont à promouvoir avec la plus grande prudence, tant les effets attendus peuvent se révéler

4 Serge Tisseron et Thierry Curiale, « Grandeurs et misères de l'artificiel ».

5 Emmanuel Flanmand-Roze, Quentin Welniarz et Claire Delnatte, « Repenser l'humain à la lumière des neurosciences ».

délétères. Et plus encore si, du soin, on glisse vers l'augmentation des capacités humaines.

Par là, le transhumanisme propose une vision unilatérale des difficultés des sujets, de leurs perspectives et de leur vie au sein du groupe, perçues uniquement sous l'angle de la biologie et de la technologie, sans proposer de réflexion politique ou morale.

Ainsi, même si les neurosciences parviennent à donner de l'organisme de l'être humain une vision holistique, la personne humaine n'en est pas moins inséparable de son environnement socioculturel et même de son environnement naturel. C'est probablement dans cette complexité que chacun d'entre-nous trouve son îlot de liberté, sa capacité à faire des choix, bien qu'on ait mis en évidence que la préparation de l'action dans le cerveau précède la décision volontaire. Pour autant, la prise en compte de nos propres limites et de la complexité en nous et autour de nous, reste du domaine de notre choix. Cette complexité s'applique également à l'éducation qui ne saurait se résumer à bien savoir gouverner un cerveau. Ce serait ignorer les « déterminants sociaux et culturels de l'apprentissage et minorer la responsabilité de la société dans l'instauration d'une égalité des chances effective, qui se joue à la fois au sein de l'école et en dehors de l'école. »

L'éthique exige donc une réflexion globale. Le succès de « l'élevage » de cellules cérébrales, qui a débouché sur la création de « cérébroïdes » en laboratoire, pose la délicate question de ce qu'il est moralement possible d'en faire dans la perspective des progrès de la médecine : à quel moment ces cérébroïdes deviennent-ils du vivant ? Cette problématique rejoint alors celle de l'expérimentation sur les animaux et sur l'être humain, et le souci d'un équilibre entre bénéfices et dommages.

Le 19^e et le 20^e siècles ont mis la science à contribution pour tenter d'établir la réalité d'une hiérarchie entre les humains, essentiellement entre les « races » et entre les sexes. Peine perdue car on a pu montrer que la notion de « race » n'a aucun fondement scientifique, ni biologique, ni neurologique, et qu'il n'y a guère de différences

biologiques entre l'homme et la femme. Toutes les études tendant à montrer le contraire sont biaisées et il est aisé de mettre en évidence les préjugés qui en orientent les conclusions. Les différences sont d'ordre culturel car, ainsi que le disait Simone de Beauvoir : « On ne naît pas femme. On le devient. »

Face à ces constats, il n'est pas superflu de prendre du recul et réfléchir à l'articulation possible entre (neuro)sciences et société, connaissance et action, innovation et progrès.

Le débat entre Monique Atlan, Roger-Pol Droit et Pierre-Marie Lledo qui clôt la première partie de ce numéro de *Spirale*, s'ouvre ainsi sur le désenchantement à l'égard du progrès. L'humain est, en effet, toujours incomplet et les perspectives ouvertes par les neurosciences et les technologies qui en découlent, induisent la tentation de le rendre complet. Ce vertige devant un tel accomplissement de la destinée humaine, passe par la fin du progrès et des horizons collectifs, et par la perte du sens au profit de processus poursuivis pour eux-mêmes.

Cela se reconnaît dans le changement du rapport au temps qui privilégie désormais l'immédiat, ce qui se traduit par la primauté de l'émotion et l'excès d'empathie qui remplacent le dialogue et le débat, s'éloignent de plus en plus du réel et favorisent le repli, voire l'isolement.

Ainsi s'organisent des stratégies pour sortir du réel par la fiction. On fabrique sans cesse des fictions, car on a besoin de ces productions de l'imaginaire, mais ce sont des fictions qui ne servent pas à mettre en relation avec le réel, avec les autres, mais des fictions centrées autour de scénarios qui tétanisent, qui fascinent, que ce soit de l'ordre de l'apocalypse des collapsologues, ou de la grande apothéose du transhumanisme.

La crise de la Covid-19 nous ramène cependant brutalement à la réalité. Elle ne crée rien de nouveau, mais elle dévoile, en les accentuant, des traits préexistants. Cette catastrophe nous rappelle qu'il est toujours possible que surgisse l'imprévu, alors que nous avons tendance à vivre avec l'idée que tout est sous contrôle parce que la hiérarchie des valeurs semble établie solidement : l'économie, l'emploi et le pouvoir d'achat priment. Mais voici la pandémie et ce qui

devient premier, c'est la sécurité des personnes et particulièrement des personnes âgées, 4 milliards d'humains sur Terre sont confinés, reléguant alors au second plan l'activité économique et le travail ! Ce que la pandémie montre, ce sont toutes nos limites dans une époque où s'opposent ceux pour qui il n'y a plus de limites, y compris celle de la mort, et ceux qui réclament le retour aux limites fortes et marquées. Ce conflit invite à repenser la notion de "limite" pour la voir avec son corrélat qui est la "séparation" comprise comme ce qui maintient la distance indispensable pour que l'on puisse s'envisager les uns les autres, et qu'une relation soit possible.⁶

La Covid-19 s'est immiscée, comme on le voit, dans une thématique qui ne la prévoyait pas du tout au moment où nous élaborions le contenu de ce numéro 6 de *Spirale*. Aussi nous est-il apparu nécessaire de prolonger les sujets traités et développer certains aspects qui n'avaient été qu'effleurés. C'est d'abord une réflexion sur la science, sur ce qu'elle est et sur ce qu'elle n'est pas, une clarification indispensable pour une réhabilitation salutaire⁷ ; puis une réflexion sur le système de santé fortement sollicité par la pandémie et durement éprouvé, au travers de l'analyse des propositions de réforme du « Ségur », de ce qu'elles apportent et de ce qu'il y manque encore⁸ ; enfin, l'école, complètement déstabilisée et peut-être durablement, va-t-elle prendre un autre visage ? Quels sont les éléments à retenir ? Quels sont les risques pour son avenir et celui de la société ?⁹.

Les notes de lecture qui terminent la revue sont une invitation à approfondir encore davantage la thématique.

Bonne lecture !

6 Monique Atlan et Roger-Pol Droit publient fin janvier 2021 *Le sens des limites*, aux éditions de l'Observatoire.

7 Pierre-Marie Lledo, « La science n'est pas une omniscience ».

8 Patrick Goudot, « L'avenir de la santé. Le « Ségur » et après ? »

9 Pierre Maurel, « L'école à la maison au temps de la Covid-19 - Les leçons d'une expérience historique ».

ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO

Monique Atlan

Journaliste-rédactrice en chef à France 2 depuis 1977, Monique Atlan a produit plusieurs programmes courts littéraires dont « Dans quelle éta-gère » durant 12 ans. Avec Roger-Pol Droit, elle a coécrit *Humain. Une enquête philosophique sur ces révolutions qui changent nos vies* (Flammarion, 2012, Champs Flammarion, 2014) et *L'espoir a-t-il un avenir ?* (Flammarion, 2016). Leur dernier ouvrage, *Le sens des limites*, paraît en janvier 2021 aux Éditions de l'Observatoire.

Patrick Brunel

Enseignant-chercheur à la Faculté des lettres de l'Institut Catholique de Paris, Patrick Brunel est l'auteur d'une thèse de doctorat (Université Paris IV-Sorbonne) sur *Le Rire de Proust* (Honoré Champion, 1997), de *La Littérature française du XX^e siècle* (Armand Colin, 2002), d'un essai-portrait sur *Vladimir Horowitz, le Méphisto du piano* (Josette Lyon, 1997). Il a participé au *Dictionnaire des lettres françaises, Le XX^e siècle* (Le Livre de Poche, 1998). Ses travaux portent plus particulièrement sur le comique dans la littérature romanesque de la première moitié du XX^e siècle. Passionné de voyages maritimes, il prépare un livre sur son expérience vécue à bord des paquebots.

Thierry Curiale

Après de nombreuses années d'expérience professionnelle dans le management, le marketing stratégique et le design de services numériques, Thierry Curiale est aujourd'hui doctorant, (dir.) C. Dejoux et S. Tisseron, chercheur au sein d'Orange Labs et membre associé de l'IERHR (Institut pour l'Étude des Relations Humains-Robots).

Ses réflexions portent sur l'attachement affectif aux machines dites empathiques et sur la dimension éthique qu'il convoque.

Claire Delnatte

Ancienne élève de l'École Normale Supérieure et agrégée de philosophie, elle enseigne actuellement dans l'académie de Versailles. Elle est chargée de mission d'inspection, en charge de l'enseignement de la philosophie en séries technologiques. Elle est l'auteure d'un ouvrage sur Jacques Derrida, paru dans le volume *Les grands philosophes* (Ellipses, 2014).

Pierre-Louis Desprez

Normalien et associé-fondateur de Kaos Consulting – société experte en innovation participative, Pierre-Louis Desprez est auteur de logiciel collaboratif. Chroniqueur pour le journal *Les Échos* il est également chargé de cours à Paris V Sorbonne. Il a publié plusieurs ouvrages : *Petits cycles de bonheur* (Arléa), *Traité de tous les noms* (Descartes & Cie), *La Marque* (Dunod). Il prépare un ouvrage sur *La Pensée Innovante*.

Emmanuel Flamand-Roze

Professeur de neurologie à Sorbonne Université, il y a développé un programme innovant d'enseignement de la sémiologie neurologique « The move ». Il exerce comme neurologue dans le département de neurologie de l'hôpital Pitié-Salpêtrière avec une expertise particulière dans le domaine des mouvements anormaux. Il coordonne également un groupe de recherche à l'Institut du Cerveau sur la thématique des maladies du mouvement.

Raphael Gaillard

Normalien et médecin, Raphaël Gaillard est professeur de psychiatrie à l'Université de Paris et chef de pôle au GHU Paris psychiatrie et neurosciences - Sainte Anne, Pôle Hospitalo-Universitaire Psychiatrie Paris 15, pôle qui comprend 5 services et qui reçoit plus de 12 000 patients par an. Il préside le Congrès de l'Encéphale, congrès qui réunit chaque année 4 000 psychiatres au Palais des Congrès. Chercheur à l'Inserm et à l'Institut Pasteur, ses recherches

visent à guider l'innovation thérapeutique pour une meilleure prise en charge des maladies mentales. Il est président de la Fondation Pierre Deniker.

Patrick Goudot

Professeur de Stomatologie et Chirurgie Maxillofaciale à Sorbonne Université, Paris, Patrick Goudot est aussi chirurgien à l'Hôpital Pitié Salpêtrière dans le Service de Chirurgie Maxillofaciale dont il a été le chef de service de 2009 à 2018. Il a été Président de la Société française de Stomatologie et Chirurgie Maxillofaciale en 2003, Président du Collège français Hospitalo-Universitaire de Stomatologie et Chirurgie Maxillofaciale de 2004 à 2007, Président de la Fédération française de Stomatologie et Chirurgie Maxillofaciale de 2005 à 2009 et du CNP de Stomatologie, chirurgie orale et maxillofaciale de 2017 à 2019.

Chantal Henry

Professeur de psychiatrie à l'Université de Paris, Chantal Henry exerce au sein du GHU Paris psychiatrie et neurosciences. Elle est également titulaire d'un doctorat en Neurosciences et dirige des travaux de recherche translationnelle à l'Institut Pasteur. Elle a coordonné la mise en place de réseaux de soins spécifiques, notamment dans le domaine des troubles bipolaires. Elle est l'auteur de plus de deux-cents articles référencés et a codirigé le manuel sur *Les Troubles bipolaires* aux éditions Lavoisier (2014). Elle est également directrice de la recherche de la Fondation Pierre Deniker.

Pierre-Marie Lledo

Ancien élève de l'École Normale Supérieure, Pierre-Marie Lledo obtient en 1988 un Diplôme d'Études Approfondies en Neurosciences et Pharmacologie. En 1992, il soutient sa thèse de doctorat en Neurosciences à l'Université de Bordeaux et intègre le Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.). Depuis 2001, il dirige le laboratoire « Perception et Mémoire » à l'Institut Pasteur, et le laboratoire « Gène et Conscience » du CNRS. Depuis janvier 2002, il est Directeur d'enseignement à l'Institut Pasteur, puis élu

à l'Académie Européenne des Sciences en 2006 et à l'Académie des Sciences de New York en 2009. Il reçoit notamment le grand Prix de l'Académie Nationale de Médecine pour ses travaux sur la régénération cérébrale en 2007, puis récemment, en 2017, la Chaire d'excellence Elie Metchnikoff de l'Institut Pasteur et le Prix X-Philo décerné en 2018 par l'association des élèves de l'école polytechnique. Depuis 2004, il est professeur invité à l'Université de Harvard à Cambridge (USA) et de 2014 à 2019 il a dirigé le Département des Neurosciences à l'Institut Pasteur. Depuis 15 ans, il intervient comme expert en Science Cognitive auprès des chefs d'Entreprise.

Pierre Maurel

Inspecteur général honoraire de l'Éducation nationale et Professeur associé de Droit public à l'Université René Descartes (Paris 5), il a exercé de nombreuses fonctions au sein du système éducatif, en particulier celles de Directeur des Lycées et de l'Enseignement supérieur de la Région Ile de France, Directeur de la communication des Ministères de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et Secrétaire général du Haut Conseil de l'Éducation.

Michel Payen

Aujourd'hui proviseur honoraire, Michel Payen a été formé à l'École Normale d'instituteurs de son département. En tant que professeur de lettres modernes il a éprouvé sur le terrain ses convictions humanistes et républicaines dans des secteurs peu favorisés sur le plan socio-culturel. Devenu personnel de direction, très concerné par la question de la diversité culturelle, il s'est confronté aux difficultés d'application du principe de laïcité et à l'approche problématique des conceptions religieuses dans l'espace public. Il est l'auteur de *La laïcité et l'enfant*, en collaboration avec Philippe Bluteau, aux Éditions Weka et de l'article sur la spiritualité dans le *Dictionnaire de la laïcité*, Éditions Armand Colin.

Roger-Pol Droit

Philosophe et écrivain, Roger-Pol Droit a été chercheur au CNRS, directeur de séminaires à Sciences Po, membre du Comité Consul-

tatif National d'Éthique. Chroniqueur au *Monde* et dans d'autres journaux, il est l'auteur d'une quarantaine de livres, traduits en 32 langues. Dernier ouvrage paru : *Monsieur, je ne vous aime point*, roman sur l'amitié impossible de Voltaire et Rousseau, (Albin Michel, 2019, Prix Montesquieu). www.rpdroit.com

Jacques Samouelian

Docteur en Médecine, titulaire du Certificat d'Études Spéciales de Psychiatrie, psychanalyste, Jacques Samouelian a fait une carrière hospitalière en tant que praticien hospitalier, pédopsychiatre des Hôpitaux pendant plusieurs décennies. Il a exercé les fonctions de chef de service, puis après la réforme hospitalière, les fonctions de chef de pôle dans une structure regroupant trois services : maternité, pédiatrie, pédopsychiatrie.

Serge Soudoplatoff

Expert, chercheur et entrepreneur de l'Internet, Serge Soudoplatoff est un ancien élève de l'école Polytechnique et de l'école Nationale des Sciences Géographiques. Il a enseigné dans diverses écoles scientifiques et de commerce, comme Hetic, l'école centrale et l'ESCP-EAP. Il a cofondé plusieurs sociétés : Highdeal en 2000, Sooyoos en 2008 (une agence de développement de sites applicatifs), Scandera en 2015 (conception de jeux à composantes éducatives). Mentia, sa dernière *start-up* fondée à San Francisco en 2017, développe une plateforme pour offrir des thérapies digitales aux personnes atteintes d'Alzheimer. Auteur de nombreux articles scientifiques dans des journaux et conférences internationales, il a aussi publié deux livres : *Avec Internet où allons-nous* (2004) et *Le monde avec Internet* (2012). Également conférencier sur le thème des mutations induites par internet, il a rédigé plusieurs notes à Fondapol, un *think tank* dédié à l'innovation politique, sur des sujets comme la *blockchain*, l'intelligence artificielle ou le numérique au service de la santé.

Serge Tisseron

Psychiatre, membre de l'Académie des technologies, docteur en psychologie et membre du conseil scientifique du CRPMS (Université de Paris), Serge Tisseron a réalisé sa thèse de médecine en 1975 sous la forme d'une bande dessinée et découvert le secret familial de Hergé uniquement à partir de la lecture des albums de Tintin. Il a publié une quarantaine d'essais personnels, notamment sur les secrets de famille et nos relations aux images, traduits dans douze langues. Il travaille sur la façon dont nos technologies nous transforment. Ses derniers ouvrages : *Le jour où mon robot m'aimera* (Albin Michel) et *L'Emprise insidieuse des machines parlantes*, plus jamais seul (Editions LLL).

Quentin Welniarz

Ancien élève de l'École Normale Supérieure et docteur en neurosciences, il poursuit des études de médecine et un post-doctorat à l'Institut du cerveau au sein de l'hôpital de la Pitié Salpêtrière. Ses travaux de recherche portent sur le développement et la physiologie du système moteur.



**Dès lors qu'il s'agit de comprendre
les mystères du cerveau humain,
l'optimisme associé à ces grandes
découvertes s'efface devant les
craintes d'un réductionnisme
simpliste qui aliènerait l'humain. ”**

Pierre-Marie Lledo

VOYAGE VERS LE FUTUR DU CERVEAU

Pierre-Marie LLEDO



L'esprit humain est bien trop vaste pour se laisser enfermer dans une boîte crânienne, quand bien même celle-ci, avec ses 1 400 cm³, nous semble surdimensionnée. Néanmoins, il est vrai que les éléments dont notre cerveau est constitué n'ont rien d'unique ou de magique : ce sont les mêmes qui permettent aux étoiles de naître, briller et mourir. Étonnant de réaliser que les mêmes atomes qui contribuent à la fabrication des étoiles, depuis ce fameux *big-bang*, sont à l'œuvre dans la genèse de nos pensées. Par leurs programmes de recherche visant à naturaliser l'esprit et interpréter les fonctions mentales comme le produit de processus biochimiques ou biophysiques, les Sciences du cerveau¹ ne cessent de nous surprendre.

Ces Sciences nous apprennent à reconnaître et dénommer les territoires cérébraux, voire les circuits nerveux, impliqués dans l'émergence de fonctions aussi complexes que celles à l'œuvre dans le

1 Ces Sciences que l'on regroupe aussi sous le vocable de Neurosciences, comprennent les Sciences cognitives, l'éthologie, la neurobiologie, l'ingénierie, les mathématiques, la chimie et la physique. C'est actuellement le champ scientifique porteur du plus grand nombre de ruptures épistémologiques.

langage, le rêve, les sensations, le plaisir ou la prise de décision. Ces connaissances sont telles que des algorithmes sophistiqués permettent de relier directement les flux d'activité du cerveau à un dispositif qui effectue les gestes que nous imaginons². Mais pourrions-nous franchir la prochaine étape auquel la philosophie se heurte depuis son avènement lorsqu'elle tente de rendre compte de nos expériences subjectives ? Est-ce que cette Science émergente suffira à expliquer le ressenti d'un sujet qui savoure un mets exquis, interpréter le vécu d'un mélomane s'émerveillant à l'écoute d'une symphonie, ou décrypter les impressions que l'on éprouve en humant les effluves de jasmin ? Dit autrement, l'approche matérialiste réductionniste saura-t-elle un jour capturer l'essence même d'un *qualia*³, ce ressenti unique à chacun et impossible à communiquer ?

Suite aux immenses progrès qui ont été réalisés depuis une quinzaine d'années, nous sommes sur le point de décrypter le fonctionnement intime de notre cerveau, d'expliquer comment nos pensées émergent dans notre tête, comment la mémoire se forme, se transforme et disparaît, ou comment nos facultés cognitives s'enrichissent avec l'expérience. Tous ces accomplissements scientifiques offrent la possibilité de soulager l'humanité du fardeau de plus en plus pesant des troubles neurologiques, avec leur lot de maladies neuro-dégénératives, mais également des désordres psychiatriques liés à la souffrance mentale. Dans ce contexte, le progrès scientifique est attendu, et même espéré, car il s'associe à la promesse d'un futur heureux, d'une meilleure qualité de vie et d'une espérance de vie prolongée. En revanche, dès lors qu'il s'agit de comprendre les mystères du cerveau humain, tant sur un plan philosophique que social, l'optimisme associé à ces grandes découvertes s'efface devant les craintes d'un réductionnisme simpliste qui aliénerait l'humain.

2 On nomme ce dispositif « interface cerveau-machine ».

3 C'est l'aspect vécu, intrinsèque, des représentations conscientes. Cette propriété de la perception conduit à une expérience subjective de la sensation, autrement dit à transformer la matière en sensation. Cette opération représente depuis longtemps la plus grande difficulté philosophique du problème de la conscience.

Cet article dresse le bilan des recherches contemporaines qui visent à décrypter les mécanismes de la pensée et montre les extraordinaires perspectives, pratiques et intellectuelles, qui impacteront les champs technologiques, philosophiques et éthiques de nos quotidiens, pour le meilleur comme pour le pire.

Quand la Science ne fait plus rêver

Pour comprendre le fonctionnement d'une machine complexe, il est opportun, voire incontournable, de connaître la composition des pièces qui la constituent. Nous pouvons aujourd'hui décrire la voie

qu'emprunte l'ébauche embryonnaire du cerveau, à partir de quelques cellules, pour entamer sa métamorphose et devenir cette belle machine complexe qui trône au sommet de chacun d'entre nous. Ce travail de fond conduit à des progrès significatifs qui permettent d'envisager sereinement de comprendre les grandes fonctions de notre cerveau, de décrypter nos pensées, de réparer les circuits nerveux défectueux, de réinventer de nouvelles stratégies thérapeutiques en matière de santé mentale, ou de traiter des maladies neurologiques invalidantes comme la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson, fléaux des temps modernes.

Quel seuil reste tolérable pour modifier les grandes fonctions physiologiques et conserver les traits humains ? Peut-on modifier nos états de conscience sans altérer notre identité ? ”

Pourtant, devant cette urgence sanitaire, paradoxalement on continue de craindre ces découvertes scientifiques et nombre de nos citoyens souhaiteraient voir la marche de ces recherches ralentir. Il est vrai qu'elles ne vont pas sans poser moult questions éthiques dès lors qu'il s'agit, non pas de soigner, mais d'augmenter les performances cognitives d'un sujet sain, manipuler sa mémoire, ou

construire *in vitro* un cerveau isolé à partir de cellules souches⁴. À l'ère du forçage technologique, s'il est possible d'intervenir sur le cerveau humain pour le modifier, il est plus difficile de préciser à partir de quel changement notre unité centrale aura perdu ses caractéristiques humaines pour devenir un objet-outil de notre propre création ? Dans ce cas, quel seuil reste tolérable pour modifier les grandes fonctions physiologiques et conserver les traits humains ? Peut-on modifier nos états de conscience sans altérer notre identité ?

Ces questions se posent à nous de façon urgente et péremptoire car il est bon de rappeler que ce qui fait l'humain, ce ne sont pas tant ses muscles, son sang ou ses jambes, que sa tête. Dès lors qu'il est possible d'intervenir directement sur le cerveau pour le modifier ou le transformer, la sempiternelle question de la nature humaine et de sa consubstantielle liberté se pose actuellement à nous comme un écho qui n'en finit pas de résonner. La Science s'emballe, et nous n'en sommes qu'au tout début. Commençons sans plus tarder ce voyage aux frontières de l'inconnu où la Science cherche à percer le mystère de la matière grise.

Décrypter le code de la conscience : un projet démiurge ?

Dès lors que les Sciences du cerveau représentent un vaste programme de naturalisation de la pensée, elles impactent chacun de nous en tant que membres de la communauté humaine. Elles nous invitent à revisiter notre propre conception de l'humain. Malgré ses excès, parfois même son outrecuidance philosophique, l'émergence des Sciences du cerveau ne doit pas nous laisser indifférents : elle

.....

4 On parle dans ce cas d'organoïde lorsque des cellules souches produisent des cellules qui s'agrègent et se transforment en un organe cultivé dans les trois dimensions de l'espace. Ces organoïdes, sortes de mini-organes, promettent de prendre une place cruciale dans la recherche biomédicale de demain en tant que révolution technique, mais également préclinique, car les organoïdes permettent de comprendre la toxicité et l'action d'une molécule pharmacologique (une nécessité pour la mise sur le marché de tout nouveau médicament), voire clinique, puisque la genèse d'une pathologie peut être récapitulée par le processus de formation de l'organoïde.

est annonciatrice d'un changement culturel propre aux sociétés développées qui, inévitablement, sont amenées à aborder la question de ce qui fait la spécificité de l'humain sous un angle nouveau, en particulier celui des relations que nous entretenons avec le monde et la place absolument essentielle que joue le visage de l'altérité dans le fonctionnement de notre cerveau.

Nous entrons dans une époque totalement vertigineuse où des projets démiurges et prométhéens s'attaquent au dernier rempart de l'ignorance : le cerveau. Si nous ne prenons pas part aux débats

actuels sur le sens à donner aux connaissances acquises sur le cerveau, il est possible que l'humanité devienne un jour nihiliste, renonçant à l'intérêt de sa propre existence au profit de la technologie qui viserait à accroître nos facultés mentales.

Ce potentiel disruptif serait alors une source de clivage dont nous observons déjà les prémices au travers d'affrontements entre les libertaires avides de technoscience, les « neuro-transgressistes », qui militent pour un monde globalisé, plus équitable,

totallement contrôlé par la puissance des technologies. Leurs destructeurs, les « neuro-conservateurs », nous rappellent la question des normes, des règles et des valeurs morales, seules garantes de l'intégrité de la nature humaine.

On l'aura compris, l'impact des découvertes fondamentales et appliquées des Sciences du cerveau vont bien au-delà du champ restreint des Neurosciences. Ces découvertes bousculent aussi bien les philosophes que les législateurs, les sciences de l'éducation, les psychologues, la médecine et bien sûr l'opinion publique. Dans ce conflit idéologique, il s'agit de débattre sur une partie de l'avenir de l'humanité et de ses possibles transformations (ou auto-transformations), souhaitables ou subies. S'interroger sur la question du sens

Il est possible que l'humanité devienne un jour nihiliste, renonçant à l'intérêt de sa propre existence au profit de la technologie qui viserait à accroître nos facultés mentales."

de la marche des Sciences ne trahit pas une volonté de ralentir le progrès scientifique car cela supposerait *ipso facto* vouloir imputer des dommages à l'humanité. Chercher à retarder, à ralentir, voire à empêcher le progrès des connaissances en bridant les idées, serait une façon certaine de priver les professionnels de la santé de progrès techno-scientifiques qui font tant pour leur réputation aujourd'hui. Mais en même temps que les progrès se font et s'imposent à tous, il est nécessaire qu'une véritable culture de l'échange du savoir et une démocratisation des choix socio-technologiques soient mises en place dès lors qu'il s'agit de notre cerveau.

Même si le bon sens populaire nous rappelle avec une certaine ironie que le plus difficile pour les prospectivistes reste de prévoir l'avenir⁵, nous savons déjà qu'en s'attaquant à la dernière forteresse des Sciences pour comprendre le fonctionnement du cerveau, ce XXI^e siècle naissant ne sera certainement pas un long fleuve tranquille. Sans plus tarder, débutons l'exploration des connaissances scientifiques récemment acquises pour esquisser les enjeux et défis que nous aurons à relever.

Les promesses des Sciences du cerveau

Dire que la période actuelle est faste en matière de découvertes scientifiques est un euphémisme dans un secteur qui se place à la croisée de disciplines aussi diverses que la psychologie expérimentale et sociale, l'éthologie, la psychiatrie, la modélisation, l'intelligence artificielle et la neurobiologie. La révolution neuroscientifique qui est née au tournant du XIX^e siècle offre soudainement à toutes ces disciplines prises isolément, des capacités normatives, explicatives, voire prédictives, auxquelles leur statut initial de science empirique ne les autorisait pas.

5 Le physicien et prix Nobel Enrico Fermi rappelait que 'les prédictions sont une entreprise risquée, surtout quand elles concernent l'avenir'.

Selon le *Charmide* de Platon, le plus ancien des trois préceptes gravés sur le fronton du temple d'Apollon à Delphes était le « connais-toi toi-même » socratique. Pour répondre à cette injonction, des efforts financiers majeurs ont été consentis pour révéler le fonctionnement intime du cerveau et identifier le siège de la pensée. Au cours des années 2010, la course aux grands projets d'incitation de la recherche sur cette « dernière frontière scientifique » prit une dimension mondiale, comme le fut autrefois la conquête spatiale durant la guerre froide. Après Israël qui lança son projet *Brain Technologies* en 2011, les États-Unis suivirent en 2013 avec leur *Brain Initiative* et l'Europe démarra la même année un vaste programme intitulé *Human Brain Project*. Ce fut ensuite au tour du Japon de se profiler par son *Brain*

Mapping (2014), puis en 2016 la Chine lança le *Brain Science Project*, le Canada son *Brain Canada initiative* et l'Australie initia son programme *Australian Brain Alliance*⁶. Si les efforts financiers accordés pour ces programmes varient d'un pays à l'autre (plusieurs milliards de dollars pour les États-Unis, l'Union Européenne et la Chine, plusieurs centaines de millions pour le Canada, l'Australie et le Japon), tous poursuivent le même ob-

jectif : acquérir le statut de nation suprême, voire hégémonique, conféré par la découverte du code de la pensée.

Dans cette compétition planétaire, les stratégies scientifiques diffèrent d'un continent à l'autre. La Chine opta pour un programme articulé autour de trois axes : identifier les mécanismes de la neuro-circuiterie qui sous-tendent les fonctions cognitives, imaginer des outils de diagnostic et de traitement précoces des maladies mentales ou neurodégénératives, et développer les technologies intelligentes reliant cerveau et machine. À l'inverse, le *Human Brain Project* as-

Dans cette compétition planétaire, les stratégies scientifiques diffèrent d'un continent à l'autre. ”

6 G-Science Academies. Understanding, Protecting, and Developing Global Brain Resources, 2016.

socie plusieurs dizaines de laboratoires européens pour simuler le fonctionnement normal du cerveau à partir de super-ordinateurs.

Aux États-Unis, le projet *Brain Initiative* met l'accent sur l'avènement de nouvelles techniques nécessaires pour relever tous ces défis.

En lançant ce projet, le président Barack Obama expliquait que ce projet « donnera aux scientifiques les outils dont ils ont besoin pour obtenir une image dynamique du cerveau en action et pour comprendre comment on pense, on apprend et on se souvient. » Lors de cette déclaration, il soulignait que « les idées sont la puissance de notre économie. (...) Quand nous investissons dans les meilleures

idées avant tout le monde, nos entreprises et nos travailleurs fabriquent les meilleurs produits et délivrent les meilleurs services avant les autres. Et grâce à cet incroyable dynamisme, nous n'attirons pas uniquement les meilleurs scientifiques et les meilleurs entrepreneurs, nous investissons aussi continuellement dans leur succès. » La guerre économique est bel et bien engagée.



Les connaissances du cerveau s'accumulent à une vitesse bien plus rapide que le temps nécessaire pour les expliquer et les diffuser à une large audience... ”

Grâce à cette armada de chercheurs, un nouveau continent se révèle peu à peu à nous. Cette *terra incognita* est le siège de la mémoire, des pensées, des émotions et des comportements. Les possibilités d'intervenir sur ce vaste territoire sont multiples, que ce soit par l'intermédiaire de substances chimiques ou de procédés plus ou moins invasifs tels que l'imagerie cérébrale, la stimulation magnétique transcrânienne, les implants ou les neuroprothèses. Par souci d'efficacité, les chercheurs optent pour des outils technologiques qui favorisent les approches dites multi-échelles, c'est-à-dire ceux qui permettent de s'affranchir des frontières biologiques pour aborder simultanément tous les niveaux d'organisation, de la molécule,

jusqu'au comportement et réciproquement. Grâce à cette approche inspirée des Sciences qui traitent les « systèmes complexes », les connaissances du cerveau s'accumulent à une vitesse bien plus rapide que le temps nécessaire pour les expliquer et les diffuser à une large audience... alors même que ces découvertes conduisent à des changements de société aussi radicaux que ceux produits au XIX^e siècle par la chimie ou au XX^e siècle par la physique quantique.

Un infiniment petit pour comprendre l'immensément grand

Grâce aux progrès de la microscopie, il est désormais possible d'observer de façon dynamique l'architecture des circuits cérébraux et les formes si particulières des neurones. La puissance actuelle de la microscopie permet de percer les mystères de l'infiniment petit en rendant visibles des structures bien plus petites que les neurones : les synapses. Ces contacts entre neurones ne dépassent guère le millième de millimètre, mais nos microscopes toujours plus puissants permettent de les observer lorsque le cerveau est en action et de s'apercevoir qu'ils sont extrêmement mobiles, toujours à l'affût d'un partenaire pour créer de nouveaux chemins où déambulent les impulsions nerveuses dans les limbes de nos pensées.

Sous l'action d'une expérience particulière, comme l'apprentissage associant stimulation et récompense par exemple, il est possible de suivre, en temps réel, tous les changements d'états des circuits, des neurones et des synapses. À cette échelle microscopique, le cerveau ressemble plutôt à une fourmilière qui s'affaire aux tâches quotidiennes. Pour paraphraser Henri Bergson, cette agitation sous la boîte crânienne nous rappelle que « la vie est entendue en un mouvement créateur ».

Grâce aux nanotechnologies, il est même possible de scruter les récepteurs des messagers chimiques qui se déplacent rapidement à la surface des neurones. La vidéo-microscopie employée sur de longues durées estime à plusieurs dizaines de micromètres la distance

de navigation parcourue par les récepteurs. Cette frénésie de mouvement à la surface des neurones était jusqu'à peu insoupçonnée, car le dogme central présentait la synapse comme un élément physiquement stable. L'avantage fourni par ce trafic de surface est évident puisqu'il offre des moyens supplémentaires aux neurones pour s'adapter aux changements de l'environnement en ajustant la communication inter-neuronale de façon dynamique. Il n'est donc pas étonnant que cette mobilité soit associée aux processus de réponse au stress ou à l'apprentissage.



Ne nous trompons pas, les photographes de l'esprit n'existent pas encore ! ”

Notons au passage que le progrès de l'infiniment petit ne bénéficie pas uniquement au monde de la microscopie. Une technique d'imagerie cérébrale récente, la magnétoencéphalographie (MEG), s'appuie sur la détection des champs magnétiques extrêmement faibles (de l'ordre du femtoteslas, soit 10-15 tesla)⁷

produits par le passage d'impulsions électriques dans nos circuits cérébraux. Des capteurs extrêmement sensibles sont positionnés près de la tête pour détecter l'activité électromagnétique de plusieurs milliers de neurones. Avec sa très haute résolution temporelle, de l'ordre d'un millième de seconde, la MEG permet de capter des événements très fugaces, compatibles avec la vitesse de nos pensées. Cette précision est redoutable pour étudier la synchronisation des activités nerveuses : certaines maladies psychiatriques comme la schizophrénie et autres psychoses sont d'ailleurs revisitées aujourd'hui à l'aune de synchronisations défectueuses.

.....
7 Par comparaison, le champ magnétique terrestre est 10 milliards de fois supérieur, rendant très difficile la détection des faibles signaux émis par les circuits nerveux, véritablement engloutis dans les signaux parasites de l'environnement.

À la MEG viennent s'ajouter l'imagerie par résonance magnétique (IRM)⁸ et l'électroencéphalographie (EEG) nécessaires pour mesurer l'activité des régions superficielles du cerveau. Que les signaux soient détectés par EEG ou par MEG, ils sont traités par des algorithmes sophistiqués pour reconstruire l'évolution temporelle et spatiale de l'activité nerveuse ainsi capturée. En combinaison avec des détecteurs de plus en plus sensibles, ces algorithmes puissants permettent d'obtenir des images détaillées de la dynamique du cerveau. Ces cartes d'activité traduisent des représentations mentales diverses comme celles générées par la lecture, la résolution d'un problème mathématique ou par une sensation esthétique. Mais n'oublions pas que ces belles images colorisées ne sont finalement que le résultat de reconstructions théoriques produites par de savants calculs, et non d'une observation directe de l'activité nerveuse. Bref, ne nous trompons pas, les photographes de l'esprit n'existent pas encore !

Il n'en demeure pas moins vrai que durant les dix dernières années, les cartes mentales obtenues à partir des enregistrements provenant de MEG ont atteint un degré de précision inégalé. Ces progrès les rapprochent des images obtenues par IRM, tomographie par émission de positons⁹, ou encore imagerie par tenseur de diffusion¹⁰. Certaines pathologies mentales bénéficient déjà de cet apport technologique qui détecte de subtiles anomalies spatiales ou temporelles de l'activité cérébrale invisibles auparavant. Il est possible de dire aujourd'hui « montre-moi ton cerveau et je te dirai qui tu es ». Par exemple, associée à la tractographie de fibres, l'imagerie par diffuseur de tensions permet d'explorer les anomalies du cerveau associées à la maladie d'Alzheimer ou encore à des désordres psychiatriques, des tumeurs,

8 L'IRM fonctionnelle permet d'enregistrer l'activité des circuits nerveux de sujets placés en situation expérimentale ou clinique.

9 Technique qui détecte des molécules radioactives administrées par voie intraveineuse qui agissent comme de véritables balises dont le suivi permet de révéler le fonctionnement normal ou pathologique d'une région du cerveau.

10 Cette technique permet d'étudier l'organisation architecturale du cerveau avec ses connexions locales et de détecter en particulier des anomalies de la substance blanche non visible en imagerie conventionnelle. L'étude de l'agencement spatial des connexions permet de comprendre le fonctionnement « normal » du cerveau et l'étiologie de certaines pathologies neurologiques ou psychiatriques.

ainsi qu'aux ischémies cérébrales, bien avant les symptômes¹¹. De son côté, la MEG peut détecter chez des enfants dyslexiques, des anomalies importantes mais infiniment fugaces, qui se produisent environ cent-soixante-dix millisecondes après l'activation de la région cérébrale impliquée dans la reconnaissance invariante de la forme visuelle des mots. Sa détection permet aux thérapeutes d'adapter plus précisément leurs méthodes de réhabilitation.

Si tous ces moyens modernes permettent aux scientifiques de détecter, d'analyser et de scruter l'activité mentale sans ouvrir la boîte crânienne, voyons par quels truchements il est possible également, non plus de lire les pensées, mais d'intervenir sur leur genèse.

Prendre le contrôle des pensées

L'humain cherche depuis fort longtemps à corriger ses défauts avec les succès plus ou moins grands que nous avons connus avec la lobotomie, les électrochocs, les psychotropes et autres camisoles chimiques dont les français raffolent tant. L'essor de l'électronique médicale permet de renouveler l'arsenal thérapeutique ancien en offrant de nouveaux moyens d'intervention, certes plus précis, mais aussi plus transgressifs. La puissance des manipulations possibles tient au fait que les données recueillies par les techniques d'imagerie, de plus en plus sophistiquées, nourrissent des approches théoriques du fonctionnement cérébral, comme la modélisation mathématique des réseaux de neurones formels ou l'intelligence artificielle. L'approche n'est plus empirique, elle est guidée par de savants calculs de prédictions énoncées sur des bases théoriques.

L'entreprise titanesque, un tant soit peu démiurgique, qui consiste à vouloir agir sur le cerveau par l'électronique pour le réparer se trouve renforcée depuis peu par des progrès substantiels dans le domaine des nanotechnologies. Des nanotubes de carbone permettent de

.....
¹¹ Ceci bouscule la distinction du normal et du pathologique comme l'avait souligné, en son temps, le philosophe et médecin Georges Canguilhem.

fabriquer des outils idéaux pour réparer des connexions cérébrales défectueuses, ou des circuits de la moelle épinière lésés lors d'un traumatisme. Des nano-électrodes en carbone remplacent aujourd'hui

les électrodes métalliques d'antan pour délivrer des courants électriques de faibles amplitudes grâce à un générateur d'impulsions électriques placé sous la peau. Les stimulations électriques cérébrales profondes s'avèrent très utiles pour soulager les personnes atteintes de dépressions résistantes aux traitements pharmacologiques ou présentant des troubles obsessionnels compulsifs. Grâce à son dispositif qui permet de délivrer les impulsions électriques au bon moment, cette approche suscite de nombreux espoirs pour traiter également des affections d'ordre neurologique, comme l'épilepsie ou la maladie de Parkinson. Cependant,

délivrer du courant pour atteindre spécifiquement un amas de neurones n'est pas chose facile et l'électrothérapie s'accompagne parfois d'effets indésirables. Il est arrivé que des parkinsoniens recevant des stimulations électriques pour traiter leurs symptômes développent des troubles du comportement si sévères que leur entourage réclame l'abandon du traitement.

Outre l'électronique qui s'avère puissante pour modifier les grandes fonctions mentales, la génétique se révèle tout aussi redoutable dans sa panoplie d'outils transgressifs. Parmi les progrès génétiques qui permettent d'envisager de nouvelles possibilités d'intervenir de manière intrusive dans le cerveau, figure une technique très en vogue actuellement et qui se nomme CRISPR-Cas9 (*CRISPR* pour *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats* et Cas9

L'espèce humaine s'est construite à partir d'une longue série d'accumulations d'erreurs, de mutations génétiques aléatoires et d'imperfections qui ont conduit à des modifications bénéfiques pour les humains. ”

pour *CRISPR associated protein 9*)¹². Derrière cet acronyme barbare se cache en fait une puissante révolution technologique qui offre la possibilité de remplacer à loisir un gène par un autre, ou encore de corriger un gène altéré. Cette technique permet de lire le génome d'un organisme pour détecter et réparer les mutations qui ont pu s'y accumuler. Ces « ciseaux » moléculaires permettent en fait d'intervenir directement sur l'acide désoxyribonucléique (ADN), support moléculaire de l'information génétique, et de modifier à façon le génome, tel un éditeur qui expurge les « coquilles » d'un texte.

L'utilisation de CRISPR-Cas9 en Neurosciences permet d'accélérer les recherches visant à identifier les relations précises entre un gène et une fonction particulière. Sur le plan thérapeutique, cette technique de réécriture du génome ouvre la voie vers une réparation de gènes impliqués dans la genèse des souffrances mentales. À terme, il sera techniquement possible d'éliminer, de corriger ou de substituer un gène du cerveau, par ce scalpel moléculaire. Cependant, si cette performance devient possible, est-elle vraiment souhaitable ? Rappelons que l'espèce humaine s'est construite à partir d'une longue série d'accumulations d'erreurs, de mutations génétiques aléatoires et d'imperfections qui ont conduit à des modifications bénéfiques pour les humains. Cette démarche évolutive, chaotique et non-orientée, a permis l'émergence du plus extraordinaire et fascinant organe de l'humain, son cerveau. Vouloir corriger les imperfections du vivant pour réduire les spécificités humaines revient à refuser les incessantes innovations biologiques, véritable bricolage du vivant¹³. C'est un peu

12 CRISPR-Cas9 est un complexe moléculaire composé de deux éléments complémentaires : un brin d'ARN de séquence homologue à l'ADN que l'on veut exciser et une enzyme, l'endonucléase Cas9. Arrivé dans la cellule, le brin d'ARN se fixe à l'ADN ciblé et Cas9 se charge de couper la section d'ADN couplée au brin d'ARN. Des enzymes de réparation d'ADN viennent alors combler le vide laissé par l'ablation du fragment d'ADN.

13 Expression empruntée à François Jacob dans son ouvrage *Le Jeu des possibles*, Fayard, 1981. Dans un article princeps publié en 1977, il compare l'évolution des espèces à un bricoleur, recyclant et modifiant des pièces existantes, sans aucun but, sans plan ni téléonomie. Cette vision hérétique s'opposait alors au courant majoritaire de l'époque qui voyait l'évolution comme un projet déterminé ayant une finalité.

comme si un régime démocratique, devenu dictature, décidait de se défaire de ses artistes.

Ces nouveaux procédés, qui permettent d'interroger, puis d'intervenir directement sur le fonctionnement de circuits nerveux, avec le risque d'un détournement possible pour augmenter les performances mentales de sujets sains, soulèvent aujourd'hui un nombre important de questions éthiques qu'il n'est plus possible d'ignorer. Parcourons les prouesses technologiques qui nous menacent.

Un cerveau augmenté par la chimie

C'est en bordure de la Méditerranée que furent inventées des techniques d'enseignement pour augmenter les connaissances du peuple Grec. Lorsque Socrate développe une nouvelle façon de transmettre la connaissance, son but clairement affiché est d'optimiser les performances des élèves en améliorant leur pouvoir d'analyse, de synthèse, de critique, afin d'élever leur érudition. Quand les troupes romaines ont recours aux machines, et autres armes guerrières, c'est pour augmenter les performances de leurs soldats. La volonté d'augmenter le potentiel des individus est bien omniprésente depuis l'origine de notre histoire. Selon ce principe, il est facile d'accepter l'idée que la culture puisse nous améliorer, ou de porter des lunettes pour corriger une vision défaillante, puisque nous avons toujours eu recours à des interventions pour réparer les imperfections de la Nature.

Si ces « augmentation » suscitent peu d'objections éthiques ou morales, que faut-il penser du dopage chimique quand il vise à accroître l'efficacité du cerveau ? Des substances capables de doper l'intelligence ou la mémoire existent et un nombre croissant d'utilisateurs y ont déjà recours. Souvent, ces stimulants cognitifs sont des médicaments détournés de leur usage thérapeutique, comme ceux utilisés pour réduire la somnolence des narcoleptiques ou ralentir l'évolution de la maladie d'Alzheimer.

Parmi les stimulants cognitifs les plus fréquemment utilisés, figurent la nicotine, les amphétamines, le diméthylethanolamine (DMAE), ou les médicaments anticonvulsivants de la famille des racetams (Ani-

racetam, Oxiracetam, Pramiracetam, etc.). Dans un monde où la performance reste une valeur privilégiée, des forçats du travail, des étudiants et des loups de la finance tendent à remplacer progressivement l'alcool du soir ou la cocaïne du matin, au profit des stimulants cognitifs. Bref, le dopage cognitif est une béquille sur laquelle nombreux sont ceux qui cherchent à s'appuyer. Des études font état d'une augmentation de cinq cents pour cent de la consommation

de stimulants cognitifs, sur les dix dernières années.

Cet engouement se remarque notamment dans les domaines compétitifs de l'économie où la consommation massive de stimulants pour accroître les performances cognitives ressemble, à bien des égards, au dopage sportif des hautes compétitions. À l'instar des sportifs qui sont contrôlés régulièrement et parfois sanctionnés, faut-il



Des études font état d'une augmentation de cinq cents pour cent de la consommation de stimulants cognitifs, sur les dix dernières années. ”

regretter qu'aucune règle n'encadre cette pratique dans les milieux professionnels ? Pourquoi ce qui est condamnable dans le sport est-il toléré dans la sphère professionnelle ? Le recours aux stimulants cognitifs ne viole-t-il pas tout autant le principe moral de l'égalité des chances dans un contexte de compétition ?

Vers une version électrique de l'humain

Parce que l'introduction d'électrodes dans le cerveau reste une intervention hautement aléatoire, une méthode beaucoup moins invasive et plus précise, la stimulation électrique transcrânienne, est de plus en plus en vogue. Mise au point en 2006, cette technique permet de

doper les neurones en injectant de faibles courants électriques¹⁴ délivrés par des électrodes placées sur le cuir chevelu. Cette approche est utilisée par des sujets en bonne santé qui, comme avec l'usage de psychostimulants, souhaitent doper leur cerveau pour accélérer leur prise de décision, l'apprentissage d'une langue étrangère ou étendre leur mémoire. Cette méthode est également utilisée en neurologie pour soulager des douleurs chroniques, traiter des mouvements anormaux ou faire disparaître des acouphènes. En psychiatrie, elle permet de soigner les dépressions résistantes aux antidépresseurs et soulager les troubles de l'addiction.

En France, des protocoles de recherche sont en cours pour étendre ces indications et faciliter par exemple le sevrage tabagique, les troubles du sommeil, ou compenser le déclin cognitif des premières phases de la maladie d'Alzheimer.

Qu'elles soient chimiques ou électriques, ces améliorations cognitives font peser de lourdes menaces sur l'humanité. Une prophétie qui s'est malheureusement vérifiée lorsqu'on découvrit en 2015 que les combattants djihadistes sur le sol français avaient usé de substances psychoactives comme le Captagon¹⁵ pour annihiler leur douleur et décupler leur violence par le déclenchement d'un état euphorique associé à l'inhibition de la peur.

Dès lors qu'il s'agit de progrès des Sciences, est-il souhaitable de réaliser tout ce qui est techniquement possible ? Faut-il tolérer tout ce que les Sciences du cerveau offrent en matière de modification des facultés mentales ? De la mythologie de Prométhée ou Icare, jusqu'aux *blockbusters* du cinéma comme *Inception* ou *Lucy*, la volonté des humains de transcender les limites fixées par la Nature a toujours été très forte et quelques technologies transgressives permettent déjà de s'élever au-dessus de la contingence des lois naturelles. Parcourons

.....
 14 L'intensité du courant électrique délivré est de l'ordre de 0,5 Ampère / m2 en séances répétées de 10 à 30 minutes.

15 Bien connu des chimistes, le fénétylline chlorhydrate est une amphétamine qui fut créée pour soigner les troubles de la concentration et la narcolepsie. Elle fait aujourd'hui l'objet d'un trafic intense dans les pays du Moyen-Orient.

quelques-unes de ces prouesses techniques pour lesquelles il est encore plus urgent de réfléchir.

Le mythe du cerveau renforcé

La biotechnologie offre chaque jour de nouveaux outils toujours plus sophistiqués et les moyens d'intervenir pour réparer le cerveau se diversifient. Des cellules souches à la thérapie génique et aux biomatériaux, ces techniques apparaissent comme autant de promesses pour traiter les maladies neurologiques, même si aujourd'hui toutes

se heurtent, peu ou prou, à des obstacles qui retardent leur usage thérapeutique. Par exemple, des biophysiciens ont mis au point un cheval de Troie que l'on nomme nanosphère, constituée de polymères solides qui renferment l'agent pharmacologique souhaité. Une fois administrée dans le sang, ces nanosphères pénètrent le cerveau pour délivrer spécifiquement l'agent chimique.

D'autres espoirs se portent



En forçant les cellules adultes à retrouver un stade embryonnaire, grâce à l'introduction de quelques gènes clés, une véritable machine à remonter le temps fut inventée "

vers la biologie cellulaire et plus particulièrement vers les cellules souches et leur aptitude particulière à promouvoir la régénération des tissus cellulaires. La révolution dans ce domaine se produit en 2007 lorsque le japonais Yamanaka, prix Nobel obtenu en 2012 avec le britannique Gurdon, démontre qu'il est possible de reprogrammer des cellules. En forçant les cellules adultes à retrouver un stade embryonnaire, grâce à l'introduction de quelques gènes clés, une véritable machine à remonter le temps fut inventée. En introduisant ces gènes dans des cellules de la peau, des biologistes ont réussi à transformer des cellules du derme d'une femme âgée de quatre-vingt-deux ans, victime de sclérose latérale amyotrophique,

en cellules pluripotentes capables de fournir indéfiniment dans des éprouvettes des neurones sur lesquels la maladie peut être étudiée, et l'efficacité des médicaments testée avant de traiter la patiente. Cette approche ouvre la voie vers une nouvelle médecine personnalisée où à partir d'une simple cellule dérivée de la peau, il est désormais possible de préciser, spécifiquement, quelle sera la meilleure combinaison possible de médicaments et à quelle dose ils devront être administrés.

Corriger un défaut de comportement par la génétique, la chimie, l'électricité, ou par voie psychique, soulève la question de la nature humaine, de l'identité propre de chaque individu, et en particulier l'expression de son libre arbitre¹⁶. Synonyme de liberté, ce dernier principe désigne le pouvoir absolu de choisir l'origine, et éventuellement les conséquences, de nos actes¹⁷. Le libre arbitre présuppose que nous puissions contrôler nos actions, nos pensées et même nos émotions. Le philosophe de Francfort, Arthur Schopenhauer, insiste sur les fondements ontologiques de l'humain qui repose sur ce principe : « Ma volonté ne dépend absolument que de moi seul ! Je peux vouloir ce que je veux : ce que je veux, c'est moi qui le veux »¹⁸. Mais le philosophe nuance sa pensée et précise que l'action de chacun reste quand même sous l'influence d'une part de l'essence même du moi qui reste immuable, d'autre part des motifs qui sont extérieurs à l'humain et sur lesquels il n'a aucune prise : « L'homme est un être déterminé une fois pour toutes par son essence, possédant comme tous les autres êtres de la nature des qualités individuelles fixes, persistantes, qui déterminent nécessairement ses diverses réactions en présence des excitations extérieures ».

16 Ce concept s'oppose au déterminisme. Il a été très largement débattu par les théologiens, puis par les philosophes. Saint-Augustin (354-430) fut l'un des premiers à chercher à définir ce concept.

17 Dans *L'Éthique*, Spinoza, grand penseur du principe de causalité, décrit un monde déterminé, uniquement dicté par les lois de la nature, dans lequel le libre arbitre n'est qu'une illusion de l'esprit.

18 Arthur Schopenhauer, *Essai sur le libre arbitre*, trad. S. Reinach, 1894.

Les découvertes récentes fournissent des données surprenantes sur la nature même de ce libre arbitre et conduisent les scientifiques à pénétrer le champ de la philosophie. En stimulant des neurones par l'électricité et en mesurant l'activité de neurones particuliers du cerveau humain, il est possible d'observer qu'une activité cérébrale spécifique précède non seulement l'action, mais aussi la volonté d'agir. Il est possible de décoder neurologiquement les principes biologiques qui permettent au libre arbitre de s'exprimer, voire de

le prédire à partir de l'activité neuronale, avant même que le sujet sache qu'il veut agir¹⁹. En démontrant le caractère essentiellement déterministe du libre arbitre, cette découverte fit l'effet d'une bombe en sciences humaines, philosophie, psychologie, droit et sciences politiques.

Cette découverte lançait également deux nouveaux défis particulièrement importants. D'une part, en montrant comment le contrôle mental, voire la prédiction

mentale, s'opèrent dans nos circuits nerveux, cette découverte permet d'envisager comment améliorer la qualité de vie de certaines personnes en opérant une fusion de la pensée aux machines par le truchement d'interfaces cerveau-machine. D'autre part, la notion de responsabilité individuelle est nécessairement revisitée par les découvertes qui révèlent l'existence d'une activité cérébrale préconsciente et qui démontrent le schéma déterministe, au moins dans la phase d'initiation, d'une décision. Où commence la responsabilité d'un individu lorsque ses neurones engagés dans un choix

Où commence la responsabilité d'un individu lorsque ses neurones engagés dans un choix conscient se sont activés une ou plusieurs secondes auparavant, par contingence et non par choix ? ”

.....
19 Cette manifestation de l'action volontaire, la volition, s'oppose à la notion de réflexe.

conscient se sont activés une ou plusieurs secondes auparavant, par contingence et non par choix ?

Il est indispensable de redéfinir des règles éthiques et morales à l'aune de ces découvertes sur le libre arbitre, mais également celles qui concernent les processus de construction mentale et celles qui bousculent la notion de véracité de nos souvenirs. L'optogénétique, mariage de l'optique avec la génétique, vient récemment de montrer combien nous devrions rester prudents sur l'interprétation des souvenirs. Des chercheurs du MIT ont fourni la preuve qu'il est possible d'associer artificiellement deux événements distincts dans le temps et dans l'espace pour créer un faux souvenir. Cette technique permet de montrer aussi que deux souvenirs désagréables, l'un vrai et l'autre faux, peuvent coexister et donc qu'un souvenir artificiel peut très bien rivaliser avec un souvenir authentique. Bien avant cette expérience, rappelons que les psychanalystes avaient déjà postulé l'existence de ces processus mentaux par la notion de compétition.

Sur le même registre de la manipulation mentale, des chercheurs ont implanté une lampe à diode électroluminescente (LED) dans le cerveau de souris pour stimuler une région cérébrale dite « zone du plaisir » qui s'active transitoirement dès qu'un sujet reçoit une gratification. Lorsque les chercheurs délivrent dans le cerveau des souris des récompenses virtuelles – sous la forme de flash lumineux – au moment où les souris pénètrent dans une pièce particulière, ils trompent ainsi les rongeurs qui, croyant avoir été réellement récompensés, apprennent rapidement à retrouver puis résider dans cette « chambre du plaisir ». Une expérience mentale, même déconnectée d'un vécu réel, semble donc capable de déclencher du plaisir. Voici une découverte qui ravira les adeptes de pratiques méditatives pour qui les représentations mentales de notre vie intérieure sont aussi riches, parfois même meilleures, que celles fournies par notre confrontation au monde extérieur.

Quel avenir réservons-nous à l'Humanité ?

Nous sommes confrontés à un changement radical de civilisation. Notre identité, jusqu'à présent fondée sur notre cerveau (« Je pense, donc je suis »), se trouve menacée. Un continuum se forme désormais entre le cerveau biologique, l'intelligence artificielle et autres avatars dérivés des Sciences cognitives. Aujourd'hui, les objets connectés se comportent comme des extensions de notre corps et de notre esprit, ils servent déjà d'assistants neuronaux pour nos appuis mentaux. À terme, on peut prévoir une fusion de l'intelligence artificielle avec l'intelligence « biologique ». Dans ce cas, il s'agirait d'une innovation de rupture que nous n'aurions pas su prévoir. Le tsunami technologique auquel nous assistons demande des réponses économiques, morales, éthiques... et malheureusement rien n'est prêt. C'est un choc à la fois technologique et psychologique, marqué par la conjonction temporelle de quatre événements : le développement des GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft), l'application des technologies dites de la convergence que l'on nomme NBIC (pour nanotechnologies, biotechnologies, informatique et cognitive), de l'idéologie posthumaniste qui règne dans la Silicon Valley et enfin de l'émergence de la zone Asie Pacifique comme acteur nouveau de la mondialisation.

Les NBIC convergent et progressent de plus en plus rapidement car les découvertes dans un domaine activent, puis servent, les recherches d'une autre discipline. Cette synergie décuple la puissance des recherches et permet des avancées spectaculaires, parfois inattendues. Une certaine médecine utilisant toutes les armes NBIC est déjà en route pour qu'*Homo sapiens* devienne la première espèce « affranchie », libérée ainsi des incertitudes de la sélection darwinienne. Pour les technophiles, nous ne serions plus les jouets d'un tri accompli par des forces de sélection aveugles, mais les décisionnaires et véritables sélectionneurs actifs des attributs de notre humanité. L'homme biotechnologique aurait toutes les cartes en main pour « s'arracher à la nature ».

Derrière la convergence NBIC, une philosophie de transformation radicale de l'Humanité – le Transhumanisme – s'est mise en route.

Les potentialités technologiques sont illimitées et soulèvent naturellement des craintes. De la confrontation entre bio-progressistes et bio-conservateurs dépendra ce que nous deviendrons. Mais derrière le Transhumanisme, qui rêve de changer l'Homme, se profile le Posthumain : Transhumain augmenté par l'hybridation avec des circuits électroniques et doté de l'Intelligence Artificielle. Et le posthumanisme pourrait sonner le glas de l'humanité.

Posthumain : Transhumain augmenté par l'hybridation avec des circuits électroniques et doté de l'Intelligence Artificielle. ”

Si ces questionnements du Vivant ne sont pas nouveaux, jamais nous n'avons atteint une telle ampleur disruptive due à la puissance des nouvelles techniques qui permettent d'observer les organismes vivants jusqu'aux molécules à l'intérieur de leurs cellules, d'analyser et manipuler leur ADN au point de pouvoir synthétiser un génome complet, de croiser les milliards d'informations du « *big*

data », de voir fonctionner le cerveau de l'homme conscient, et de le modifier à façon. Cette nouvelle ère qui s'ouvre à nous impose de débattre sur des sujets les plus chargés de signification, comme l'origine de la vie, la maladie et le propre de l'homme : sa pensée et sa conscience de soi ou d'autrui.

Rêvons d'une Science redevenue ouverte et citoyenne

Le développement scientifique est alimenté par deux courants – schématiquement la curiosité et l'utilitarisme – qui se combinent, depuis les origines des Sciences, en proportions variables selon les époques. Au commencement, l'homme préhistorique s'est attaché à étudier le monde vivant pour résister à ses contraintes et en tirer le meilleur bénéfice. Cultiver les plantes, élever les animaux, les sélectionner pour améliorer leurs qualités nutritives, les domestiquer, relèvent bien d'approches scientifiques faisant appel à l'observation et à l'expérimentation. Dans ces temps anciens, c'est avec la volonté

d'améliorer sa survie en exploitant la Nature que l'homme accumula et transmet des connaissances sur le monde vivant dans lequel il évoluait. L'humanité a donc inauguré une Science biologique dans sa version utilitaire.

Avec l'Antiquité, se développent deux approches motivées par la soif des hommes de comprendre leur environnement. Portée par la curiosité, c'est d'abord l'invention de l'histoire naturelle qui vise à inventorier et décrire le monde vivant. La seconde est celle de la physiologie animale et humaine, qui s'appuie sur une démarche expérimentale hypothético-déductive visant à comprendre les grandes fonctions des êtres vivants, et qui sert de socle au développement de la médecine expérimentale.

Les deux moteurs, curiosité et utilitarisme, ont animé de concert les Sciences du Vivant, mais depuis la fin du XIX^e siècle, force est de constater que c'est une représentation de la biologie comme source d'outils technologiques et d'applications qui prédomine.

Nos sociétés contemporaines attendent des Sciences des remèdes et des bénéfiques aux maux et menaces dont elles souffrent. La pandémie de la Covid-19 nous le rappelle cruellement. Le tournant du XXI^e siècle salue l'utilitarisme des Sciences du cerveau. Il le salue à tel point que les projecteurs médiatiques éclairent surtout les avancées qui sont porteuses de remèdes ou de retombées économiques immédiates, laissant dans l'ombre de grandes découvertes, non planifiées, non programmées, issues de la seule curiosité des chercheurs. Ces découvertes, dont les applications ne sont pas perceptibles au moment où elles jaillissent, sont telles qu'elles impriment aujourd'hui un véritable tournant à la connaissance du Vivant, et plus particulièrement du cerveau. Il est important de faire découvrir cette face des Sciences qui échappe aux radars médiatiques, en espérant surprendre nos concitoyens, les émerveiller, et éventuellement les faire se prendre de passion pour les questions palpitantes et porteuses d'avenir qu'elles engendrent.

On ne saurait apprécier les tournants actuels des Sciences du cerveau sans rappeler la contribution majeure des innovations scientifiques totalement fortuites. Les avancées colossales des Neurosciences

sont liées, non seulement aux fantastiques évolutions des techniques d'imagerie qui nous donnent à voir en action le cerveau de l'homme vivant, mais aussi à l'opportunité d'études uniques des cerveaux de patients. Dans l'histoire des sciences, c'est la première fois que l'on peut décrypter biologiquement les fonctions cognitives du cerveau humain en activité : « l'homme neuronal » devient accessible. L'interface entre neurobiologistes et chercheurs en Sciences humaines et sociales devient possible pour accéder à la compréhension des fonctions cognitives du cerveau humain, selon une véritable démarche holistique. Il est par exemple fascinant de prendre conscience que les progrès des Sciences cognitives sont utilisables quasi immédiatement par le monde éducatif ou médical.

Dans l'histoire des sciences, c'est la première fois que l'on peut décrypter biologiquement les fonctions cognitives du cerveau humain en activité : « l'homme neuronal » devient accessible.”

Derrière ce tour d'horizon, se profile une question de fond : que peut-on attendre des Sciences du cerveau dans ce siècle naissant ? Comment un pays comme le nôtre, riche de tels acquis, doit-il prendre en compte ces formidables avancées ? Les deux ingrédients déjà évoqués – la curiosité et l'utilitarisme – vont naturellement concourir au développement des Sciences du cerveau. L'enjeu est qu'ils se combinent de manière équilibrée pour que l'un ne domine par l'autre. Ces deux types de recherche doivent être convenablement identifiés pour pouvoir être interconnec-

tés par des échanges permanents, motivés par l'opportunité scientifique de leurs découvertes réciproques. Là est la clé des applications de demain, celles qui répondront aux enjeux socio-économiques de notre futur. L'histoire nous montre que les découvertes reposent sur deux actions. Soit sur une connaissance déjà acquise, dont on peut raisonnablement prévoir l'évolution, et creuser ce sillon préexistant pour le développer. Il s'agit là d'une approche nécessaire, qui s'inscrit aisément dans de grands programmes qui

permettent de mobiliser les recherches identifiées par le politique. Nous avons cité ces grandes initiatives mondiales dans le domaine des Sciences du cerveau. Mais l'histoire nous enseigne aussi que cette approche ne suffit pas. Si l'homme s'était consacré exclusivement à l'amélioration de la hache de pierre, nous ne serions jamais passés à l'âge de bronze. Une seconde approche permet de produire les innovations peut-être les plus intéressantes, les innovations dites de rupture, celles qui sont généralement issues de découvertes qui n'avaient pas été prévues, mais portées par la curiosité et *a priori* sans aucune application visible.



Pour explorer les terres inconnues, la recherche a besoin de temps, de prise de risque, d'imagination, de créativité, de liberté, mais aussi de guides moraux. ”

Gardons-nous de nous enfermer exclusivement dans les voies d'une recherche entièrement programmée ciblant des résultats à des échéances trop courtes par rapport au temps de la recherche. Allons explorer l'inconnu, guidés par la curiosité de découvrir les richesses qu'il contient, certes, mais munis d'un esprit éclairé de valeurs éthiques. C'est non seulement un gisement pour l'innovation de

demain, mais aussi la source de connaissances nécessaires à des sociétés intelligentes, conscientes et responsables du monde dans lequel elles évoluent et qu'elles transforment pour esquisser un futur souhaitable. Pour explorer les terres inconnues, la recherche a besoin de temps, de prise de risque, d'imagination, de créativité, de liberté, mais aussi de guides moraux. Ce sont les conditions d'une Science qui ne veut pas se restreindre à être utilitaire, mais qui est par essence inéluctablement utile. Or, ce rôle des Sciences du cerveau n'est pas que dans les mains des chercheurs qui les servent, il ne sera assumé qu'en fonction d'une volonté politique et d'un consensus social qui devrait conduire vers une Science ouverte et plus citoyenne. Pour cela, gageons que des efforts seront rapidement fournis pour élever

le niveau d'éducation en Sciences, et plus particulièrement renforcer la dimension épistémologique qui fait tant défaut.

En livrant un aperçu des avancées en Sciences du cerveau, des enjeux qu'elles suscitent, des perspectives qu'elles ouvrent et des craintes qu'elles génèrent, la communauté des chercheurs en Sciences du cerveau espère donner à leurs citoyens le goût et l'intérêt des lois naturelles, et par là même les instruments d'une implication active de leur part en suscitant leur curiosité. Les Sciences du cerveau ont besoin de leur concours, de leur soutien, pour que le fruit des recherches ne serve plus uniquement à l'essor des GAFAM et autres consorts transhumains. Rappelons que c'est le futur de notre cerveau qui en dépend...

HUMANISME, NEUROSCIENCES ET SANTÉ MENTALE

Chantal HENRY et Raphaël GAILLARD



L'humanisme est la philosophie qui place l'homme et les valeurs humaines au-dessus de toutes les autres valeurs. Si l'on en croit le niveau de maltraitance des malades mentaux dans la plupart des cultures et à de nombreuses époques, dont certaines

pas si lointaines, cette doctrine ne s'applique pas à ceux dont la santé mentale vacille. Il n'y a guère de civilisations ou d'époques qui ont échappé à la persécution des « fous ».

Au Moyen Âge, sous le prétexte d'ensorcellement, ceux que l'on appelait les simples d'esprit ou les possédés, étaient brûlés vifs. Si le Romantisme fait une certaine apologie de la folie en la désignant comme un mal nécessaire à la créativité, les aliénés sont toujours regroupés dans des structures loin des villes pour préserver les honnêtes gens des hurlements des insensés. Plus récemment, l'Allemagne nazie a organisé leur extermination ou leur stérilisation pour ne pas risquer d'avilir la race aryenne.

Aujourd'hui, les sanctions ne sont pas aussi radicales, mais elles n'en restent pas moins violentes, faites de rejet et de stigmatisation par une société qui a toujours autant de mal à faire une place et à entendre ses malades mentaux. Ce qui est étonnant, c'est que l'on parle des malades mentaux comme de personnes qui nous sont étrangères, mais la limite est-elle aussi hermétique entre eux et nous ? Que dire de ce patient qui vient de quitter mon bureau ? C'est un journaliste engagé, à l'écriture vive, incisive, qui porte à son niveau le plus noble le débat sur les inégalités sociales. Les consultations avec lui sont toujours l'occasion d'échanges instructifs et stimulants. Ou encore de cet ancien patient qui vient de recevoir une très enviable distinction sous le dôme de la coupole de l'Institut de France, en présence de cette vénérable assemblée de l'Académie des Sciences ? J'ai connu ces deux personnes délirantes, en souffrance, anéanties par une maladie injuste. Pourtant, ils sont bien là, vivants, combatifs et productifs pour une société qui les maltraite ou au mieux fait mine de les ignorer. Et que dire de toutes ces personnes, une sur cinq en France, qui feront au moins une fois dans leur vie un épisode dépressif qui les empêchera de sortir de leur lit, de penser et d'aimer ? Toutes ne se remettront pas de leurs blessures, de leurs délires, mais une société humaniste ne se doit-elle pas d'être garante de leur protection ? Ces malades font partie de la grande communauté des hommes et des femmes et même si leur cerveau défaillant leur fait parfois commettre des actes irresponsables, ils sont bien plus souvent victimes qu'auteurs de tels agissements ; les chiffres plaident en leur faveur et des idéologies malsaines ont bien plus de crimes à leur actif que les actes isolés d'individus délirants. Alors pourquoi, encore et toujours, cette stigmatisation ?

Le premier réflexe de nos sociétés a d'abord été d'isoler et de cacher les malades mentaux, avant de leur rendre une place dans la vie collective, par une meilleure compréhension des maladies et l'amélioration des soins. Cependant, ce mouvement d'insertion des patients se heurte toujours à l'imaginaire collectif du « fou », qui véhicule des peurs et des images dépréciatrices qui conduisent à la stigmatisation. La stigmatisation est un processus social qui désigne une catégorie d'individus comme déviante par rapport à

une norme collective. Bien étudiée par la sociologie, la stigmatisation peut concerner des individus qui ont un signe physique, un type de comportement ou de pensée identifié comme contrevenant à ce qui est défini comme valeur de référence aux yeux d'une société donnée. Ceci a pour conséquence une mise à l'écart (marginalisation, exclusion) ou des tentatives de normalisation (par mesures incitatives ou le plus souvent coercitives) des individus stigmatisés.

La stigmatisation est le marqueur le plus brutal de la non prise en compte de la santé mentale par nos sociétés contemporaines. ”

La stigmatisation est une sorte de double peine qui s'ajoute à la souffrance psychique, qui est un obstacle majeur à l'accès aux soins, au suivi des traitements, et qui entraîne pour les malades et leur famille un sentiment de honte. Elle est le marqueur le plus brutal de la non prise en compte de la santé mentale par nos sociétés contemporaines.

À la stigmatisation originelle s'ajoute la multiplication des discours antipsychiatriques, alimentée de thèses *complotistes* sur les liens d'intérêts de la psychiatrie avec l'industrie du médicament, ou sur des débats rebattus de rivalités de chapelle. Finalement, le métier de psychiatre reste incompris et stigmatisé, au même titre que les patients dont il a la charge. Très récemment, dans un article de Patrick Coupechoux¹ du *Monde diplomatique*, on pouvait lire ceci : « L'abandon de la vision humaniste de la folie et du soin (...) a précipité la crise de la psychiatrie. Voici revenu le temps de la contention et de l'isolement, avec de plus en plus fréquemment, des violations graves des droits des patients ». S'ensuit une description apocalyptique issue de rapports d'évaluation de lieux de privation de liberté. Il n'est pas question de mettre en doute la véracité de ces observations qui doivent être dénoncées violemment

¹ Patrick Coupechoux, « Psychiatrie, le temps des camisoles », *Le Monde diplomatique*, mars 2020.

car elles sont inadmissibles, et le manque de moyens ne peut être en aucun cas la justification d'un manque d'humanité. Mais la suite de l'article est illustratif d'idées fausses, hélas répandues, sur la supposée déshumanisation de la psychiatrie, idées auxquelles nous entendons ici même répondre.

Pour ouvrir le débat, nous mentionnerons Cynthia Fleury qui affirme à juste titre, et dès le titre d'un de ses ouvrages, que *Le soin est un humanisme*², et nous nous opposerons à l'allégation de Monsieur Coupechoux selon laquelle certains soins seraient plus humanistes que d'autres. C'est ainsi qu'il affirme que « la psychiatrie de secteur considère le fou comme un être humain à part entière », cependant que « le visage scientiste » d'une autre forme de pratique serait déshumanisante car polarisée sur la physiopathologie des maladies mentales.

L'hexagone est organisé en territoires géographiques, correspondant à un bassin de population défini, qui dépend d'une équipe de soin qui a pour obligation de soigner les habitants de ce secteur. ”

Pour plus de clarté, faisons un rappel sur ce que le journaliste oppose, sûrement pour susciter un débat facile : la pratique du « secteur » versus celle s'appuyant sur la science. Voilà qui est très insultant pour le secteur, qui serait le gardien de l'obscurantisme ! Une présentation aussi caricaturale ne débouche sur aucun débat, elle sert juste à ressasser quelques

controverses éculées. Rappelons d'abord ce que recouvre la notion de secteur, qui continue à jouer un rôle majeur dans la prise en charge des patients atteints de troubles mentaux.

2 Cynthia Fleury, *Le soin est un humanisme*, Gallimard, coll. « Tracts », Paris, 2019.

L'hexagone est organisé en territoires géographiques, correspondant à un bassin de population défini, qui dépend d'une équipe de soin qui a pour *obligation* de soigner les habitants de ce secteur. Cette organisation est née dans les années soixante, même si ses balbutiements découlent des fondements législatifs de la psychiatrie régis par les lois de 1810 et 1838 qui avaient promulgué la création d'établissements spécialisés dans chaque département. La grande avancée du secteur, c'est de fonder l'organisation des soins au-delà des structures hospitalières, au sein de structures disséminées au plus près des lieux de vie des patients, dans la Cité. Cela nous conduit à faire deux remarques. La première pour pointer que tout humaniste qu'il est, le secteur est fondé sur une obligation visant à garantir que les équipes ne puissent se défaire de la prise en charge de patients difficiles et ne les abandonnent pas à leur triste sort.

Ce système a toutefois quelques failles, car bon nombre de personnes souffrant de maladies psychiatriques viennent grossir les bataillons des sans domicile fixe. Cette impossibilité de sélectionner les patients est l'un des fondements des querelles qu'entretiennent psychiatrie de secteur et psychiatrie hospitalo-universitaire, cette dernière ayant la possibilité de proposer des prises en charge spécifiques ciblant certaines pathologies pour lesquelles elle a développé des compétences. Cependant, la plupart des services hospitalo-universitaires ont aussi la charge d'un secteur et leur spécificité ne concerne donc qu'une partie de leur activité. Il est également important de préciser que ces compétences spécifiques servent de recours à la communauté face à des pathologies résistantes ou complexes, comme c'est le cas dans toutes les autres spécialités médicales. Pourquoi refuserions-nous ce droit aux patients atteints de maladies psychiatriques ? Cette hiérarchisation passe parfois par la mise à disposition d'un plateau technique, comme c'est le cas pour la pratique des sismothérapies, ou de méthodes plus innovantes, telles que la stimulation magnétique transcrânienne ou d'autres types de stimulation.

La deuxième remarque porte sur le fait que l'un des piliers du secteur, qui est de proposer un suivi hors des murs de l'hôpital, n'a pu s'appliquer que du fait de l'avènement de la psychiatrie moderne, que l'on date de la découverte des premiers psychotropes. La chlorpromazine fut le premier neuroleptique dont nous devons la découverte des effets anti-délirants aux professeurs Delay et Deniker, à l'hôpital Sainte-Anne en 1952. Cette trouvaille, comme Jean Delay la qualifiait, a radicalement changé le visage de la psychiatrie dans le monde.

Les effets bénéfiques des neuroleptiques, puis des antidépresseurs, ont été si radicaux que l'on a pu envisager de faire sortir les

patients des institutions en les aidant à se réinsérer dans la cité. Quand Coupechoux, dans le droit fil du *pharma bashing* à la mode, fustige les médicaments qui seraient devenus « le cœur du traitement », il est de notre devoir de dénoncer l'hypocrisie.

Les dépressions et les démences sont les maux les plus pourvoyeurs de morbidité dans le monde. ”

Ce ne sont pas les laboratoires pharmaceutiques qui nous poussent à prescrire un antidépresseur à ce patient qui meurt au fond de son lit d'avoir perdu le goût de vivre. C'est notre humanité qui ne supporte pas cette souffrance et qui veut lui réinsuffler un peu de vie. Avant que le traitement pharmacologique ne lève progressivement cette chape de plomb qui a terrassé notre patient, il faudra l'accompagner pendant ces jours trop longs au cours desquels le traitement n'a pas encore eu les effets escomptés. Ensuite, il sera important de l'aider à retrouver des repères au sein d'une constellation familiale souvent bousculée par la maladie, et dans une société qui n'a de cesse de le stigmatiser. Où est la perte d'humanité dans ce long processus au cours duquel psychiatre et patient se battent contre une maladie et ses stigmates dont il n'est pas question de nier les composantes biologique, psychologique et sociale ?

Alors, oui c'est entendu, les mécanismes qui sous-tendent les pathologies mentales sont complexes, mais la bonne attitude est-elle de critiquer la démarche scientifique qui essaie de mieux les comprendre sous prétexte qu'elle n'y parvient pas encore ?

La science d'aujourd'hui intègre l'histoire du sujet, ses traumatismes psychiques, mais également ses habitudes de consommation, son environnement au sens large, comme modulateur permanent de l'expression de ses gènes et des connexions de ses réseaux neuronaux. On parle d'épigénèse et de plasticité cérébrale.

Et depuis quelques années, il est même question du microbiote intestinal, dont la multitude microbienne converserait avec nos neurones. Du caviar pour analyste ! Jamais la science n'a été aussi intégrative.

De façon indéniable, le XXI^e siècle a pour défi les maladies du cerveau. Les dépressions et les démences sont les maux les plus pourvoyeurs de morbidité dans le monde et il ne serait pas raisonnable de nier qu'il s'agit bien de maladies du cerveau. Leurs fréquences augmentent de façon concomitante au vieillissement de la population, mais de nombreux arguments plaident en faveur du rôle précipitant ou aggravant de certains modes de vie.

Ces dernières décennies, les neurosciences, conscientes des défis à relever, ont fait des progrès considérables en matière de connaissance du fonctionnement du cerveau. Dans les laboratoires de recherche fondamentale, ces avancées reposent sur la mise au point de techniques de plus en plus sophistiquées permettant d'étudier les spécificités de circuits neuronaux dans la genèse des comportements. À titre d'exemple, l'optogénétique³, associant optique et génétique, permet de rendre sensible à la lumière des sous-populations de neurones marqués très spécifiquement, et de les inhiber ou de les activer chez des animaux libres de tous mouvements. Cet outil a d'ailleurs été mis au point par un psychiatre de Stanford, Karl Deisseroth. Des constructions moléculaires basées

3 Deisseroth K. Optogenetics: "10 years of microbial opsins in neuroscience". Nat Neurosci. 2015 Sept. 18(9):1213-25. doi: 10.1038/nn.4091

sur le même principe, permettent également de contrôler dans le temps et l'espace l'activation de neurones spécifiques chez l'animal par le biais d'un ligand injecté par l'expérimentateur.



L'amygdale centrale, structure essentielle dans la genèse de nos émotions, a une structure très conservée entre la souris, le singe et l'homme. »

En parallèle, l'imagerie cérébrale permet d'étudier chez l'homme les mystères de cette boîte noire dont on commence à appréhender la circuiterie. D'ailleurs, dans un effort commun, neuroscientifiques et cliniciens mettent en place des projets de recherche translationnelle pour que les avancées des sciences fondamentales enrichissent

le plus rapidement possible les connaissances qui nous permettront de mieux soigner les patients. Car la finalité est bien là : mieux connaître pour mieux soulager. Nous entendons déjà les détracteurs de telles démarches se gausser que l'on puisse tirer quelques enseignements utiles pour l'homme du cerveau de souris.

Quel manque d'humilité ! Les parties les plus primitives de notre cerveau sont très conservées au cours de la phylogénie. À titre d'exemple, l'amygdale centrale, structure essentielle dans la genèse de nos émotions, a une structure très conservée entre la souris, le singe et l'homme. Ce sont les structures régulatrices, issues du fantastique développement de notre cortex, qui confèrent une complexité plus grande au cerveau humain, le rendant par là-même plus fragile.

« D'un côté, la science est censée tout expliquer ; de l'autre elle ne résout rien, ce qui alimente les comportements archaïques vis-à-vis de la folie, et singulièrement la peur. » Ces lignes, toujours extraites de l'article de Coupechoux, témoignent bien de l'incompréhension de l'auteur : comment peut-on accuser l'avancée des connaissances, aussi imparfaite soit-elle, de générer la peur ? Ces dernières années, une meilleure connaissance de la physiopathologie des cancers

a permis d'en diminuer de manière considérable la mortalité et de diminuer la stigmatisation des patients qui en sont atteints. Il y a encore quelques années, certaines personnes avaient peur de serrer la main d'une personne souffrant d'un cancer. Et ne parlons pas du SIDA ! Il faut espérer que dans les prochaines années l'amélioration des prises en charge, tant sur le versant pharmacologique que psychothérapeutique, des patients souffrant de maladies psychiques, permettra de réduire leur handicap et leur mortalité. Car encore près de 10 000 personnes, chaque année en France, décèdent par suicide.

À cela s'ajoute la surmortalité due à une plus grande fréquence de pathologies somatiques associées, telles que le diabète ou les pathologies cardiovasculaires. Il est vraisemblable que des facteurs communs soient responsables de ces comorbidités, ce qui tend à rapprocher les pathologies psychiatriques et somatiques. Certains, cependant, tiennent à séparer les maladies du cerveau de celles du corps dans un dualisme d'un autre temps, ou à s'insurger que l'on « utilise » les médecins de famille dans le parcours de soin des patients souffrant d'une pathologie psychiatrique. Étonnante formulation, pour des initiatives tentant d'intégrer tous les acteurs du soin dans une démarche cohérente visant à s'occuper également des comorbidités somatiques trop souvent négligées chez nos patients.

Une autre attaque surprenante à l'encontre de l'évolution des prises en charge actuelle, dont Coupechoux se fait le porte-parole, est la réhabilitation psycho-sociale qui se voit caricaturée en un effort demandé aux patients pour « se rétablir ». La réhabilitation psycho-sociale est un ensemble de procédés ayant pour but d'aider les personnes souffrant de troubles mentaux chroniques à atteindre un mode de vie et un niveau d'adaptation sociale en adéquation avec leurs attentes, et non celles de la société. Tout comme les parents d'enfants souffrant de troubles autistiques ont revendiqué qu'ils soient intégrés dans des structures scolaires classiques sous couvert de quelques aménagements, certains patients atteints de handicap psychique souhaitent réintégrer le monde du travail. Notre mission est aussi de les accompagner dans cette démarche,

sans qu'il y ait pour autant une volonté autoritaire de remettre les patients au travail, ou de quelque normalisation.

La psychiatrie a encore un long chemin devant elle pour parvenir à soulager tous les bleus de l'âme. Ce parcours croisera indéniablement les neurosciences, même s'il est vrai qu'à ce jour une meilleure connaissance du cerveau n'a amené que peu de progrès pour la prise en charge quotidienne des patients. Certaines techniques innovantes, basées sur la stimulation magnétique, à courant continu, ou profonde, sont cependant issues de ces acquis, en caractérisant les zones cérébrales cibles pour améliorer des symptômes dépressifs ou hallucinatoires.

Aller plus loin nécessitera de mieux comprendre la physiopathologie des maladies mentales pour développer des traitements plus spécifiques. Parmi les freins à cette connaissance, les systèmes de classification actuels (DSM 5 ou ICD 10) qui, bien que conçus pour que la communauté scientifique partage les mêmes définitions, sont imparfaits et peuvent être source de confusion^{4 5}. Ces systèmes reposent sur des consensus cliniques fondés sur l'observation de symptômes afin de définir des syndromes ou maladies. Malheureusement, ils regroupent des entités cliniques très hétérogènes et à titre d'exemple, deux patients peuvent répondre au diagnostic d'épisode dépressif sans avoir un seul symptôme en commun, voire présenter des signes opposés : par exemple, une insomnie *versus* une hypersomnie, ou bien encore une perte *versus* une augmentation de l'appétit. Il est vraisemblable que ces deux patients déprimés ne souffrent pas du même trouble en terme de physiopathologie et ne répondront pas aux mêmes traitements.

De plus, ces classifications ne permettent pas de prédire les réponses aux traitements pharmacologiques. Ainsi, un autre

4 American Psychiatric Association (2013) : *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. doi: 10.1176/appi.books.9780890425596.

5 Sartorius N. [Classification of mental disorders according to ICD 10]. *Encephale*. 1995 Déc. 21 Spec No 5 : 9-13.

défi de notre discipline est de disposer de meilleurs algorithmes pour choisir le traitement le plus adapté pour un patient donné. Nous choisissons le terme d'algorithme à dessein en sachant qu'il suscitera des cris d'orfraie. Comment imaginer que les soins de l'âme puissent être ramené à des modes opératoires de choix de molécule ? Mais avant de nous émouvoir, revenons à notre pratique quotidienne en prenant un exemple.

Mr X. est hospitalisé pour une dépression sévère associant tristesse de l'humeur, perte totale de sa capacité à éprouver du plaisir, ralentissement cognitif entraînant une quasi impossibilité de suivre une conversation, apathie l'entravant pour initier la moindre action, mésestime de soi majeure et idées suicidaires. Face à ce patient qui n'a qu'une envie : mourir, nous devons opter pour un traitement et attendre quatre à six semaines pour en changer en cas d'inefficacité, puis en choisir un autre, d'une famille thérapeutique différente, et ainsi de suite, jusqu'à trouver le traitement qui permettra d'amender ses symptômes. Ces semaines sont horriblement longues pour le patient, pour ses proches, mais également pour les soignants. Les recommandations de bonnes pratiques ne donnent que peu d'indications sur le meilleur choix thérapeutique, et seuls les services spécialisés, ayant acquis des connaissances par la multitude de patients présentant la même pathologie qu'ils ont suivis, auront des choix guidés par cette pratique.

Donc oui, il est nécessaire, comme c'est le cas pour les autres disciplines médicales, d'avoir des modes opératoires pour déterminer le traitement ayant le plus de chance d'entraîner une résolution rapide et durable en fonction de caractéristiques cliniques, biologiques ou d'imagerie communes (on parle de biomarqueurs), et éviter de trop nombreuses lignes de traitement prescrit de manière quasi aléatoire.

Cette démarche devrait s'enrichir d'une nouvelle approche de recherche qui consiste à étudier les mécanismes des grandes fonctions du cerveau, appelées dimensions ou domaines, et à comprendre quelles perturbations peuvent sous-tendre les maladies

mentales⁶⁷. L'idée est de partir de la physiopathologie pour définir des sous-groupes plus homogènes et d'aller vers une psychiatrie plus personnalisée en terme de traitement pharmacologique, mais également dans l'ensemble de sa prise en charge.

Quoi qu'il en soit de ces progrès, l'exercice de la psychiatrie sera toujours fondé par la rencontre entre deux être singuliers, dont l'un en souffrance, pour la construction d'un chemin singulier. Il est temps de ré-enchanter la psychiatrie afin d'attirer les plus jeunes vers cette discipline perçue souvent comme moins prestigieuse que la chirurgie et moins rémunératrice que certaines spécialités médicales. La psychiatrie est une belle aventure, qui se renouvelle tous les jours au contact des patients, à la découverte de ce qui fait notre humanité.

6 Insel TR. The NIMH Research Domain Criteria (RDoC) Project: precision medicine for psychiatry. *Am J Psychiatry*. 2014 Apr. 171(4) : 395-7. doi : 10.1176/appi.ajp.2014.14020138

7 Chantal Henry. *Can a dimensional approach be useful in clinical practice? Bipolar Disord*. 2019 Aug. 21(5) : 392-393. Doi : 10.1111/bdi.12809. Epub 2019 Jun 24

POURQUOI L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE A-T-ELLE BESOIN DE L'HUMAIN ?

Serge SOUDOPLATOFF et Pierre-Louis DESPREZ



IL ÉTAIT UNE FOIS DARTMOUTH...

L'Intelligence Artificielle est officiellement née en 1956, lors d'un séminaire qui réunissait à Dartmouth le gratin des chercheurs et penseurs en informatique, dont John McCarthy,

Marvin Minsky, Herbert Simon et Claude Shannon. Le thème du séminaire était « qu'est-ce que l'intelligence? ». Il s'agissait pour tous ces chercheurs de voir comment les paradigmes de l'informatique pouvaient être utilisés pour comprendre l'humain.

Il y avait une philosophie sous-jacente assez intéressante : utiliser un langage artificiel (celui de l'informatique) pour comprendre l'intelligence humaine, en évitant le paradoxe du dictionnaire qui a besoin de mots pour définir d'autres mots. Résultats : le terme d'Intelligence Artificielle a été créé, tous les langages de programmation, ainsi que les méthodes de modélisation des connaissances, en ont découlé.

Cette compréhension de l'intelligence que souhaitaient accomplir les participants du séminaire se retrouve encore de nos jours, par

exemple dans la bouche de Ishiguro, l'un des grands chercheurs sur les robots humanoïdes, professeur à l'Université d'Osaka : « Je construis des robots pour comprendre ce qu'est la conscience »¹.

L'IA est déjà présente dans plein de moments de notre vie.

Ce qui distingue un *spam* d'un *email* acceptable est un moteur d'IA. Ce qui vous donne des recommandations lorsque vous effectuez des achats sur Internet est un moteur d'IA. Les compagnies d'assurance utilisent de plus en plus des moteurs d'IA pour estimer vos risques.

Antoine Compagnon, professeur de Littérature au Collège de France, explique aux chercheurs en littérature comment intégrer le *big data* dans la critique textuelle, en l'associant au « flair » de la recherche qui consiste à trouver un objet de recherche pertinent, l'IA faisant le reste.

L'intelligence artificielle pour le meilleur et pour le pire

Nous étions quelques chercheurs dans les années 1990 à travailler sur le thème de l'IA. Lorsqu'on nous en demandait la définition, nous avions coutume de répondre : « L'intelligence artificielle, c'est une intelligence débarrassée du risque de la bêtise humaine. » À cette époque, personne n'avait peur de l'IA ; sauf peut-être certains experts qui se demandaient si leur métier ne risquait pas de disparaître. Ce ne fut d'ailleurs pas le cas, les métiers qui ont disparu à cette époque concernaient surtout les tâches de manipulation de l'information avec peu de valeur ajoutée ; mais les experts, eux, sont restés.

En 2020, lorsqu'on nous pose la même question, la réponse est : « L'intelligence artificielle est ce qui plonge l'expertise dans une économie d'abondance ». Autrement dit, l'expertise n'est plus seulement dans la tête des experts, lesquels sont rares, mais devient disponible partout et à bas coût. Lorsque le *web* est arrivé, l'information est devenue abondante et à bas coût, puis avec le *web2.0*,

1 Cf. <https://www.youtube.com/watch?v=uD1CdjlrTBM>

c'est la connaissance qui est devenue accessible partout et à bas coût, Wikipedia en étant un des plus évidents exemples. Finalement, l'IA permet de réaliser le même mouvement avec l'expertise. Par exemple, *medoctor*² est un service en ligne gratuit basé sur une IA qui permet de faire un premier niveau de qualification de votre état de santé.

L'IA est la parfaite continuité de tout ce que l'informatique a créé depuis plus de soixante ans. Nous pourrions même situer les racines de l'informatique à l'invention de l'alphabet, lorsque des êtres humains ont inventé un système de symboles abstraits afin de décrire non seulement les objets du monde, mais aussi des nombres, des mathématiques, des concepts, etc.

Puis sont arrivés dans les années 1990 les « systèmes-experts ».

Il s'agissait d'une modélisation structurelle de l'expertise, avec des règles logiques de type « si - alors ». Pour modéliser la connaissance d'un expert, un nouveau métier a été inventé : cogniticien. Celui-ci s'asseyait à côté de l'expert, le regardait agir, lui posait des questions, et enfin rentrait tout ceci dans le modèle pour en dériver un programme informatique connu sous le terme de moteur de règles. Ceci posait deux problèmes à

Pour modéliser la connaissance d'un expert, un nouveau métier a été inventé : cogniticien. ”

l'expert : cela lui prenait du temps, et surtout il n'était pas forcément heureux de partager son savoir. Un expert aime bien vivre dans une économie de rareté. Par exemple, dans les années 1990, Renault ne vendait pas de voitures avec boîte automatique ; la raison était que les concessionnaires ne savaient pas réparer ces boîtes, et donc n'en faisaient aucune promotion. Un système-expert d'aide à la réparation a été développé. Aujourd'hui, les valises de diagnostic

2 Cf. <https://www.medoctor.com/>

automobile sont banalisées, et plus personne ne sait l'expertise qui y figure. L'IA est partout, mais banalisée.

En parallèle, d'autres chercheurs travaillaient sur des outils statistiques, avec une philosophie fondamentalement différente : il n'y a aucune connaissance du domaine d'application dans les algorithmes, seules les données sont utilisées. Jean-Paul Benzécri, le fondateur de l'analyse des données, le résume bien : « le modèle doit suivre les données, et pas l'inverse ».

À partir des modèles statistiques, une catégorie d'algorithmes innovants a vu le jour et a donné des résultats prometteurs : les réseaux de neurones. En s'inspirant de la manière dont les synapses s'interconnectent, cette classe d'algorithmes se base sur des graphes de relations qui portent des poids dont les valeurs sont calculées en fonction d'un jeu de données d'apprentissage. Ce sont ces algorithmes que l'on retrouve dans les systèmes de reconnaissance de formes : identification d'images, voitures autonomes, etc.

2011, la grande rupture: la convergence de trois innovations

Trois éléments totalement indépendants s'associent :

ImageNet : une première grande base de données d'images taguées.

L'IA a besoin de données pour fonctionner. Un ordinateur sait reconnaître un chat ou un chien parce qu'on lui a montré des milliers de photos de chats ou de chiens, et qu'il a des algorithmes suffisamment sophistiqués pour être capable de dire sur une image s'il s'agit d'un chat ou d'un chien. Pour apprendre à la machine, il faut des données taguées. C'est ce qui s'est passé en 2011, avec ImageNet³, la première grande base de données d'images taguées. Les réseaux de neurones convolutifs : une nouvelle génération d'algorithmes statistiques.

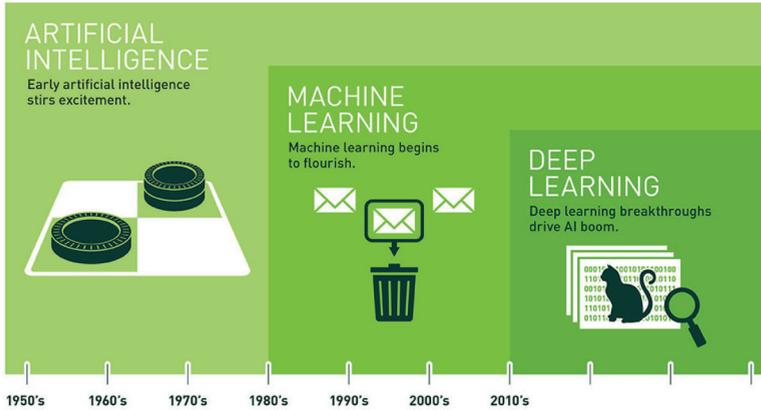
.....

3 Cf. <http://www.image-net.org/> aujourd'hui plusieurs millions d'images. Des concours d'algorithmes sur cette base sont organisés régulièrement.

Les algorithmes statistiques les plus puissants étaient les réseaux de neurones, dont l'architecture s'appuyait sur le fonctionnement des neurones dans le cerveau. Une autre classe d'algorithmes a vu le jour, les réseaux de neurones convolutifs, qui s'inspirent du fonctionnement du cortex cérébral. Ces algorithmes ont pu grandement améliorer la qualité des résultats obtenus jusqu'alors, entre autres dans des domaines dynamiques comme la reconnaissance de vidéos en temps réel, élément fondamental lorsqu'il s'agit, par exemple, de reconnaissance de personnes, d'intentions ou bien de conduite de véhicules.

Les GPU : une classe d'ordinateurs ultra rapides dotés d'une architecture en parallèle de type carte graphique utilisée pour les jeux vidéo. Ces algorithmes nécessitent une puissance de calcul énorme. Or, il se trouve que les cartes graphiques des ordinateurs sont bien plus puissantes que les processeurs eux-mêmes, tout comme le cerveau fonctionne d'autant mieux qu'il intègre des processus en parallèle. Un nouveau type de cartes graphiques est arrivé sur le marché, les GPU, qui se trouvent maintenant embarqués dans les systèmes d'IA.

Ces trois révolutions concomitantes ont donné un énorme coup d'accélérateur à l'IA, et ont ouvert la voie du *big data*, du *machine learning* et du *deep learning*. Ce sont trois disciplines imbriquées les unes dans les autres. Ce schéma, qui vient de la société NVIDIA qui est le leader en terme de GPU, l'illustre parfaitement : l'IA est ce qui permet à une machine de jouer au jeu de GO ; l'apprentissage est ce qui lui permet de distinguer entre un *spam* et un *email* acceptable ; et l'apprentissage profond est ce qui permet de détecter qu'une image contient un chat.



Since an early flush of optimism in the 1950s, smaller subsets of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning – have created ever larger disruptions.

L'IA, elle aussi, a besoin d'apprendre !

L'IA a besoin d'apprentissage pour fonctionner, donc de beaucoup de données. Plus les données sont nombreuses, plus le résultat sera fin. Il y a deux grandes catégories d'apprentissage : les apprentissages supervisés, où des données taguées sont rentrées dans la machine, et les apprentissages non supervisés, où la machine est censée apprendre toute seule sans avoir besoin d'un humain pour lui fournir des exemples. Ces apprentissages sont encore pour la plupart au stade de la R&D.

Qui possèdent ces données ? Les GAFAs et les BATX, bien sûr. En une journée de 2020, les internautes publient 4,7 milliards de mises à jour sur *Facebook*, écrivent 5 milliards de tweets, font 5,7 milliards de requêtes sur *LinkedIn*, postent 70 millions de photos sur *Instagram*⁴. A l'inverse, l'état français qui devrait gérer l'ensemble des données médicales afin d'offrir de meilleurs services de prévention de santé, a du mal à créer un dossier médical personnalisé. Cela montre à quel niveau de pouvoir les GAFAs sont arrivés et le chemin à parcourir par les administrations pour être au niveau.

4 Cf. <https://www.webfx.com/internet-real-time/>

L'IA pour les génies

Le célèbre AlphaGO de Google a réussi à battre le champion du monde de GO, dans sa version avec apprentissage. La génération suivante est partie de zéro : l'ordinateur a joué des milliards de parties contre lui-même, et en a déduit son algorithme par essais-erreurs. Du coup, cette version 2 a battu la version 1. Mais cet apprentissage non supervisé a réussi parce que les règles du jeu de GO sont très simples, et qu'un être humain les a codées dans la machine. Si l'on remplace ce problème par, par exemple, la prise de décision dans un comité de direction, voire dans un conseil des ministres, la complexité du problème rend un apprentissage non supervisé impossible aujourd'hui.

C'est donc grâce aux bases de données que les programmes d'IA deviennent de plus en plus performants. Les données sont les actifs structurants des sociétés d'aujourd'hui. Les deux grandes nations qui l'ont compris, Chine et USA, sont engagées dans une compétition sur la constitution de grandes bases de données et de compétences en IA. La Chine le fait, poussée par l'État Chinois qui a lancé un grand plan pour être le leader mondial en 2050, les USA par les *startups* et les GAFAs, sans doute en collaboration avec la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) et d'autres administrations américaines.

L'IA pour tout le monde

Prenons un problème très représentatif du dilemme actuel en Intelligence Artificielle : la capacité d'une voiture autonome de prendre une décision importante dans un contexte de choix entre deux solutions dramatiques. Par exemple, comment choisir entre écraser trois piétons ou bien tuer les quatre passagers dans la voiture ?

Dans une IA de type structurelle, on pourrait imaginer des morceaux de code du genre « si ... alors... » Mais la complexité de toutes les possibilités rend une telle programmation impossible. Et puis, qui pourrait concevoir les règles ? Quel programmeur prendrait le risque d'écrire un tel code ?

Dans le cas statistique, peut-on vraiment concevoir un système basé sur des données d'apprentissage, et surtout comment capter

ces données ? Pour répondre à ce problème, des chercheurs du MIT ont créé un site web, *The moral Machine*⁵, qui propose des scénarios assez morbides à tout internaute, en lui demandant de faire un choix entre deux drames. Le site propose également à tout chercheur de définir ses propres scénarios. Une étude a ensuite été effectuée sur trois scénarios, comparant les réponses de 70 000

participants venant de 423 pays différents⁶. Les résultats montrent un lien entre faible mobilité relationnelle (je reste dans ma tribu) et le rejet du sacrifice pour le bien commun. Ceci illustre une des tendances de notre monde actuel, où la communauté est l'élément sociologique le plus structurant, bien plus importante que par exemple le département, voire la nation.

Des chercheurs du MIT ont créé un site web, « The moral Machine », qui propose des scénarios assez morbides à tout internaute, en lui demandant de faire un choix entre deux drames. ”

Pourquoi l'IA fait-elle peur ?

- L'IA est invisible, sauf au travers de représentations effrayantes comme les robots humanoïdes.
- La crainte d'une surveillance de la part de systèmes totalitaires, lesquels semblent fleurir en ce moment.
- La crainte humaine du changement, surtout induit par une technologie perçue comme une menace.
- La peur de voir « la machine » remplacer l'humain jusque dans ses fonctions cognitives, peur qui est nourrie par le mot « intelligence », pas forcément très bien choisi, même associé à artificielle...

5 Je conseille vraiment au lecteur d'aller « jouer » sur ce site, qui est proposé en dix langues, rien que pour sentir la difficulté que pose le design des systèmes d'IA.
<http://moralmachine.mit.edu/>

6 Cf. <https://www.pnas.org/content/117/5/2332>

Les sentiments à l'égard de l'IA sont ambivalents ; c'est un exemple supplémentaire du couple amour-haine. Les humains seront-ils capables de co-construire intelligemment le monde de demain avec l'IA ? Pour ce faire, il faut arrêter la peur qui nous empêche de nous transformer. La pire peur est celle de notre propre peur.

Des menaces réelles et fantasmées

- De nombreux métiers voient leur pratique bouleversée par l'arrivée de cette technologie, l'IA va détruire des emplois.
- La part des robots va augmenter, et sans doute occuper des espaces de décisions peu complexes.
- L'utilisation de l'IA par des gouvernements totalitaires induit de la surveillance de masse, de la création de fiches individuelles par corrélations de plusieurs traces laissées sur les réseaux sociaux.
- La dépression de l'humain face à l'appétit de connaissance : pourquoi étudier, pourquoi créer, pourquoi inventer, si les IA savent faire tout ça ?
- L'asymétrie entre les pays qui possèdent beaucoup de données et les autres, d'où risque de cyber-guerre, mais aussi de conflits de territoires liés aux migrations humaines.
- La nostalgie typiquement française d'une période mythologisée où l'humain nous semble avoir été au centre de tout et au-dessus de tout.

La disparition programmée de certains métiers

Les experts s'accordent tous pour prédire que la généralisation de l'IA va avoir un énorme impact sur l'emploi, et va créer beaucoup de dégâts. La crainte la plus commune est le remplacement de beaucoup de tâches par les robots. Les chauffeurs de taxi, les conducteurs de poids lourd, les manutentionnaires, tous sont condamnés au chômage. Des études futuristes prédisent quasiment l'apocalypse, comme celle de MacKinsey qui prétend que, vers 2030, 30% des salariés verront leurs rôles remplacés par des machines. Ces

études sont nombreuses, et un petit coup de Google permettra au lecteur de se délecter.

Pour essayer de se projeter dans le futur, prenons un exemple : le camion autonome. Une vidéo de Mercedes⁷ présentant son camion autonome montre qu'il y a toujours un conducteur dans la cabine ; seulement il ne touche pas au volant en permanence. Cette situation rappelle ce qui se passe dans la cabine d'un Airbus : à savoir un système qui est là pour assister le pilote dans sa charge de travail, et de manière différente selon les phases. Autrement dit, les chauffeurs routiers ne vont pas disparaître, ils deviendront des techniciens en charge de l'opération du véhicule. Leur principale compétence sera celle d'un opérateur : avoir une vision systémique

de la machine, être capable de prendre des décisions rapidement, et enclencher les bons niveaux d'automatisme selon les phases du trajet (en ville, sur autoroute, etc.). On voit déjà le problème classique : *quid* de ceux qui refusent de se transformer ; vont-ils se retrouver au chômage ? Le même problème s'est posé

Le seul domaine irrationnel où l'IA pourrait s'approcher de l'humain est le champ des émotions. ”

chez les pilotes d'avions. Au début des premiers Airbus, lorsque le manche à balais a été remplacé par un *joystick*, il y eut des voix pour dénoncer la perte du bon vieux temps où l'on pilotait les avions « avec les fesses », selon l'expression consacrée. Puis les pilotes sont devenus des ingénieurs systémiciens, et, du moins jusqu'à la crise de la Covid-19, le monde était plutôt en manque de pilotes.

Une autre raison de penser qu'il y aura toujours un conducteur dans le camion est le fait que les cinq niveaux d'autonomie des

7 Cf. https://www.youtube.com/watch?v=skrBb5g_zT4

véhicules⁸ ne sont pas encore tous opérationnels, en tout cas pas dans tous les contextes : il restera des contextes où le conducteur devra prendre la main. Lors du *Consumer Electronics Show* (CES) 2020 à Las Vegas, qui est maintenant le lieu où toutes les nouveautés en véhicule autonomes sont présentées, il était clair que la seule grande catégorie de véhicules professionnels qui proposait des véhicules autonomes opérationnels était les engins de chantier. Il est vrai qu'il s'agit d'espaces clos, où tous les niveaux d'autonomie peuvent être atteints.

Nous voyons se dessiner quelque chose de classique : ceux qui sauront se transformer avec la nouvelle technologie survivront. Les autres changeront de métier, et ceux sur le carreau devront avoir un revenu minimum, qui est une idée qui devient de plus en plus présente. Cette idée n'est pas neuve, le premier dans l'histoire connue à l'avoir mise en œuvre est Cyrus le Grand, vers 530 avant JC⁹.

Les robots vont-ils prendre le pouvoir ?

Une des grandes menaces vient du rôle que peut jouer l'IA lorsqu'elle est personnifiée dans des robots. L'arrivée de robots guerriers, déjà utilisés dans certains conflits, est un élément qui nourrit cette crainte.

Il faut distinguer l'IA faible de l'IA forte. L'IA faible est ce que nous voyons actuellement : systèmes de décision intelligents basés sur du *big data*, *machine learning*, qui permettent de réaliser voitures quasi autonomes, systèmes de reconnaissance d'images, etc.

En revanche, si l'on compare la technologie avec un être humain, nous sommes très loin devant la machine. Il faut des centaines de milliers d'images de vaches pour qu'une machine puisse apprendre ce qu'est une vache, alors qu'un enfant a besoin de beaucoup moins. Nous, les humains, avons développé quelque chose que la machine n'a pas encore : l'intuition, qui est notre extraordinaire capacité de comprendre, et d'avoir raison, quand nous avons peu de données, ce qu'une machine ne sait pas faire. Le seul domaine irrationnel où

8 Cf. https://fr.wikipedia.org/wiki/V%C3%A9hicule_autonome#Classification, sur les niveaux d'autonomie (5 ou 6 selon les pays)

9 Cf. https://fr.wikipedia.org/wiki/Cylindre_de_Cyrus

l'IA pourrait s'approcher de l'humain est le champ des émotions. Déjà, il existe des systèmes qui permettent de détecter des émotions uniquement en décodant le signal parole sur des paramètres tels que *pitch*, intensité, et pas du tout par la compréhension de ce qui se dit. Ces systèmes sont opérationnels ; par exemple, à Copenhague, les opérateurs téléphoniques de l'urgence sont assistés par un système qui détecte si la personne au bout du fil présente un risque de crise cardiaque¹⁰.

L'IA forte représente l'utopie qu'on construira des machines qui auront les mêmes capacités de raisonnement que les êtres humains. La série télévisée Suédoise *Real Human* illustre très bien ce que pourrait être une telle IA.

Tout laisse à penser que l'IA restera faible sur le long terme. L'intelligence d'un robot est actuellement basée sur des matériaux,

comme le silicium, c'est-à-dire des molécules symétriques. Comme l'a montré Pasteur, la vie est basée sur des molécules asymétriques, et les biologistes savent bien que trouver le modèle 3D d'une ARN n'est pas un exercice simple. En terme de complexité, la machine est loin de l'être humain et, pourrait-on dire, se situe sur une branche parallèle.

Si d'un côté les processeurs

tournent plus vite que notre cerveau (plusieurs GHz alors que, si l'on prend comme base un centième de seconde pour que l'information passe les synapses, notre cerveau fonctionne à 100 Hz, soit un rapport de 1 à 40 millions), d'un autre côté la reproduction non seulement de la structure interne du cerveau, mais de toutes

Si maintenant l'ordinateur peut battre le champion du monde de GO, il n'est pas encore au niveau d'aller fêter ça avec ses copains ordinateurs au bar du coin. ”

10 Cf. <https://www.businessinsider.com/danish-startup-developed-technology-that-predicts-heart-failure-2018-5>

les complexités biologiques liées aux échanges entre molécules complexes en trois dimensions, n'est pas encore au niveau des machines les plus performantes. Ajoutons à cela que toutes les tentatives d'en terminer avec la logique binaire des ordinateurs, comme la logique ternaire, ou la logique floue, ont échoué ; le 0 – 1 est vraiment résistant. La seule grande voie vraiment disruptive à l'heure actuelle est l'arrivée des ordinateurs quantiques. Mais c'est un sujet naissant, très pointu, qui fait dire beaucoup de bêtises ; bien malin celui qui déjà peut expliquer les bases de la mécanique quantique de manière simple¹¹.

Comme il est joliment dit, si maintenant l'ordinateur peut battre le champion du monde de GO, il n'est pas encore au niveau d'aller fêter ça avec ses copains ordinateurs au bar du coin. Et puis, la machine n'est pas capable de trouver toute seule son alimentation. Le magnifique film de Kubrik, *2001 l'odyssée de l'espace*, est encore d'actualité : l'humain peut toujours débrancher l'ordinateur.

Les états asserviront-ils les citoyens grâce à l'IA ?

En décembre 2015, le journal *The Guardian* révèle que la société anglaise *Cambridge Analytica* a, via ses algorithmes, influencé les primaires présidentielles du Parti Républicain en faveur de Ted Cruz, à sa demande. Les algorithmes ne devaient pas encore être parfaits, car ce fut Donald Trump qui fut choisi par les électeurs Républicains. Ils furent améliorés, et utilisés pour influencer à la fois l'élection de Donald Trump, et le Brexit. Grâce à un lanceur d'alerte, le 17 mars 2018, *The New York Times* et *The Observer* publient un même article¹² révélant que, grâce à une application qui a aspiré des millions de données d'utilisateurs *Facebook*, *Cambridge analytica*¹³ a pu profiler ces utilisateurs et proposer de leur envoyer des

11 Rien que l'intrication quantique, qui est une des bases de la physique quantique, ne peut se comprendre qu'en possédant une connaissance mathématique poussée des espaces de Hilbert. La définition exacte est « Deux particules sont dites dans un état intriqué lorsque l'état des deux particules n'est pas factorisable en un produit vectoriel de deux états à une particule ». Cf. https://fr.wikipedia.org/wiki/Intrication_quantique

12 Cf. <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

13 Le patron de *Cambridge Analytica* à cette époque n'était autre que Steve Bannon.

publicités ciblées sur certains thèmes politiques biaisés, influençant ainsi l'élection en faveur de Trump, ou bien du Brexit.

Les menaces sont donc présentes, et ont déjà eu lieu. Ceci ne peut qu'augmenter la tentation des états d'utiliser l'IA pour influencer la géopolitique mondiale.

Chacun peut en avoir un avant-goût, grâce à un évènement qui s'est produit chez *Facebook* le 18 mars 2020 : plusieurs personnes ont vu leur message censuré, alors qu'ils ne contenaient rien de vraiment répréhensible. Beaucoup étaient de simples liens vers des articles de journaux pas moins inoffensifs que d'habitude. *Facebook* a dû s'excuser et expliquer que, à cause du confinement en cours¹⁴, la censure avait été plus automatisée que d'habitude, par manque de moyens humains¹⁵. Deux choses intéressantes sont à déduire : la première est que *Facebook* ne semble pas prêt pour le télétravail ; la deuxième, que malgré la forte compétence de *Facebook* en IA, les opérateurs humains font encore mieux que l'IA, au moins sur ce sujet.

Pour nous protéger contre la surveillance des états, peut-être devons-nous tous utiliser des astuces, par exemple pour que les caméras de détection ne puissent pas nous identifier, comme ces activistes qui se peignent le visage¹⁶ ? Pourquoi pas, surtout que les techniques ne manquent pas¹⁷ et que même des *designers* se sont mis à inventer de tels camouflages¹⁸ !

14 En ce mois de mars 2020, la Bay area autour de San Francisco a été confinée avant la Californie, alors même que la Maison Blanche ne se résout toujours pas à confiner tout le territoire des États-Unis. C'est une preuve de plus que le système politique américain est plus proche du local que du global.

15 Cf. <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/facebook-google-et-twitter-au-defi-de-la-moderation-sans-supervision-1186514>

16 Cf. <https://www.theguardian.com/world/2020/feb/01/privacy-campaigners-dazzle-camouflage-met-police-surveillance>

17 Cf. <https://www.businessinsider.com/clothes-accessories-that-outsmart-facial-recognition-tech-2019-10>

18 Cf. <https://cvdazzle.com/>

Des opportunités à ne pas rater

L'IA aide à gérer la complexité d'un monde global

Si l'on regarde des grands défis qui se posent à la planète, comme la pauvreté, le climat, l'environnement, l'éducation, nous trouvons toujours un point commun : le monde est passé en un siècle d'un peu plus d'un milliard d'individus à plus de sept milliards.

Sept milliards d'astronautes dans le même vaisseau spatial terre, cela signifie un accroissement énorme des interactions¹⁹. Nous côtoyons plus de gens dans les rues, sur les routes, dans les trains, les avions, etc. Gérer la complexité croissante d'un tel système ne peut plus se faire sans le numérique.

En 1965, l'aéroport d'Orly comptait 6 millions de passagers ; en 2019, 31 millions, auxquels il faut ajouter les 79 millions de Roissy-Charles de Gaulle qui n'existait pas en 1965, nous avons un trafic multiplié par 18. Rien que la gestion correspondante des avions, depuis l'approche jusqu'au sol, débarquement et embarquement, ne peut pas se faire sans le numérique.

Dans un monde complexe, il faut atteindre l'homéostasie pour résister. Le corps humain est un parfait exemple d'atteinte de cette homéostasie ; et c'est parce que les éléments de notre corps s'échangent en permanence de l'information que nous sommes toujours en vie malgré les agressions du monde extérieur, et même que nous sommes capables de croître, au moins dans les premières années de notre vie. Ceci est

aussi vrai dans un système même non biologique : pour atteindre l'homéostasie, il faut que l'information, et aussi la connaissance, puissent circuler librement. Le numérique, surtout depuis Internet,

Il faut éliminer tout ce qui bloque la fluidité des trois éléments : information, connaissance, expertise. ”

¹⁹ Rappelons que le nombre d'interactions entre n individus est $n * (n-1) / 2$ donc de l'ordre du carré du nombre d'individus. Imaginer le carré de 7,5 milliards est vertigineux, même divisé par deux.

est ce qui nous a permis de faire face à cette complexité croissante. L'augmentation probable du nombre de personnes dans le monde, donc, au carré, du nombre d'interactions, va nécessiter plus que des systèmes de gestion de processus : cela va nécessiter de l'expertise. Et c'est là où l'IA devient fondamentale, dans sa capacité à apporter de l'expertise, partout, à tout le monde et à tout moment. Ceci nécessite néanmoins des changements d'organisation : il faut éliminer tout ce qui bloque la fluidité des trois éléments : information, connaissance, expertise. Les modèles de gouvernance en silo sont une catastrophe. La hiérarchie n'est pas du tout adaptée. Et surtout, mal français, les modèles basés sur la méfiance sont à éliminer. La bonne utilisation de l'IA nécessite un changement profond de nos structures et modes de pensée.

L'IA au service de la santé

Prenons un exemple dans la santé : les déserts médicaux. La solution proposée actuellement, à savoir favoriser les consultations à distance, est typique de l'attitude qui consiste à raisonner comme par le passé, mais avec les outils modernes, ce qui au pire est contre-productif, au mieux inutile, mais ne fonctionne jamais.

Ce qui peut être gagné en terme de temps de trajet par le médecin ne peut pas compenser le manque de contact physique, voire une présence parfois nécessaire pour faire un diagnostic.

Pourquoi ne pas imaginer alors une formation de nouvelles classes de médecins à une vision synthétique du corps humain, sans avoir besoin de connaître par cœur le nom de tous les os, à qui seraient fournies deux choses : des capteurs à bas prix connectés à des *smartphones*, qui enverraient les données à un système d'IA à distance, lequel retournerait au médecin le ou les quelques diagnostics, avec un système de dialogue guidé lui permettant si nécessaire d'affiner son propre diagnostic ?

Tous les éléments existent. Ainsi, lorsqu'il s'agit d'analyse d'images, l'IA se révèle plus performante que les médecins dans certains do-

maines²⁰. Les capteurs miniaturisés commencent à couvrir tous les domaines, qu'il s'agisse de scanners échographiques portables, de tensiomètres, de suivi du rythme cardiaque, etc. On commence même à voir des séquenceurs d'ADN à moins de 1 000\$.

Si tous les éléments existent, le plus dur sera néanmoins de convaincre le corps médical de la pertinence d'une telle révolution. Les temps des décisions humaines, surtout lorsqu'elles sont collectives, n'est vraiment pas le temps de la technologie.

Des logiciels et services en open source pour tous

Ce qui rend l'IA intéressante, c'est que beaucoup de chercheurs sont dans la logique ouverte du *net*, et que beaucoup de logiciels d'IA sont donc disponibles en *open source*. Citons par exemple :

- *Tensorflow*, un système open source développé initialement par *Google Brain*, extrêmement complet²¹.
- IBM Watson, développé par IBM, lequel a analysé des millions de document dans divers domaines²².
- *Torch*, un *framework open source* centré *machine learning* maintenu par des ingénieurs de *Facebook*, *Twitter* et *Google*²³.
- *Scikit-Learn*, un ensemble de logiciels orienté *data mining*²⁴.

Cette liste n'est en rien exhaustive, et il suffit de chercher sur Google pour en trouver d'autres. De plus, beaucoup d'entreprises, voire de start-up, proposent des interfaces de programmation (API) qui permettent d'avoir des services sans avoir besoin de coder. Par exemple, Google permet de renvoyer des valeurs émotionnelles à un texte qui lui est fourni via une API.

20 Des concours sont régulièrement organisés entre médecins et IA sur l'analyse d'images. Cf. <https://technologiemedi.net/2018/07/04/lia-bat-les-medecins-dans-un-concours-en-neuro-imagerie/>

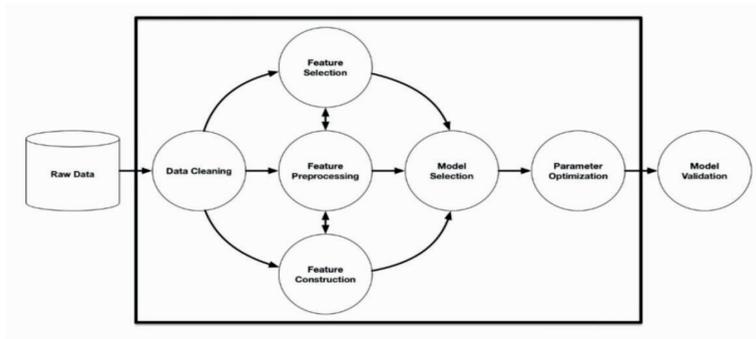
21 Cf. <https://www.tensorflow.org/>

22 Cf. <https://www.ibm.com/watson>

23 Cf. <http://torch.ch/>

24 Cf. <https://scikit-learn.org/stable/>

Néanmoins, avoir un logiciel ou des API ne suffit pas à résoudre le problème. Les données d'apprentissage sont fondamentales, mais il faut bien faire attention à leur qualité. L'IA est comme la cuisine : on ne peut pas faire de bons plats avec des ingrédients médiocres. Les données ne sont pas tout, il faut également travailler sur ce que l'on veut en extraire. En d'autres termes, pas d'IA sans objectif. Le graphique ci-dessous illustre le chemin à parcourir lorsqu'on veut développer un système d'IA, bien avant même de le faire fonctionner :



Enfin, ne rêvons pas d'une IA qui résoudra tous les problèmes, cela est irréaliste. En revanche, on assistera de plus en plus à des IA locales, qui résoudront des problèmes dans des contextes bien définis et pour lesquelles les données d'apprentissage seront spécifiques. Les entreprises s'orientent maintenant vers ce modèle : pas de grande IA générique, mais des IA locales et spécifiques.

L'IA est attendue dans les domaines de l'éducation et de l'environnement

Dans le monde de l'éducation, l'IA peut également apporter de l'enseignement là où les enseignants sont rares. Mais l'IA peut faire mieux : via des questions-réponses, une IA peut faire un profil des connaissances de chaque étudiant et orienter les futures interactions en leur apportant ce qui leur manque, en se basant sur une

modélisation de ce qu'est un espace de savoir²⁵. La Chine est d'ailleurs très volontariste dans ce domaine.

L'IA, de par sa capacité à traiter des masses de données, est capable de faire des prédictions climatiques beaucoup plus fines que les modèles actuels. ”

Dans le domaine de l'environnement, l'IA, de par sa capacité à traiter des masses de données, est capable de faire des prédictions climatiques beaucoup plus fines que les modèles actuels. Par exemple, la société *CarbonTracker* effectue un suivi mondial des pollutions industrielles, en se basant sur des images satellitaires²⁶.

Quelle éthique humaine pour l'intelligence non-humaine ?

L'éthique nous place dans le domaine de la pratique et non pas des grandes valeurs morales, tels le bien, l'honnêteté, le courage, le respect etc. Elle est pragmatique. C'est ce dont nous avons besoin pour frayer avec l'intelligence non-humaine dénommée Artificielle.

Trois principes directeurs

Le premier principe est celui de la réciprocité. Un acteur économique développant des IA, pour agir éthiquement, devrait se poser la question non pas du bénéfice de l'utilisateur, lequel débouche finalement sur un gain financier, mais celle du bénéfice pour l'humanité. Penser aux autres, et non pas à un autre qui utilisera et paiera directement ou indirectement. Laissons à l'économie ses mécanismes, éclairons-les avec des questions qui la dépassent et qui l'englobent, d'autant que, sait-on jamais, les humains ont toujours la capacité de ne plus acheter de voitures fussent-elles autonomes,

25 Cf. <https://www.aleks.com/>

26 Cf. <https://carbontracker.org/carbon-tracker-to-measure-worlds-power-plant-emissions-from-space-with-support-from-google-org/>

de ne plus utiliser *Tinder* pour trouver leur moitié, de préférer la main du chirurgien aux scalpels de Da Vinci. La réciprocité rejoint l'universalité. C'est un combat, rien n'est gagné d'avance. C'est cela, être humain.

Le deuxième principe qui en découle est celui de l'empathie.

Si l'IA que je développe met au chômage 5 millions de conducteurs de camions aux États-Unis, il est toujours possible de chercher des solutions pour eux. À terme le coût de leur employabilité et de leur reconversion est toujours un sujet pour la collectivité. San Francisco fait rêver, les clochards sur les trottoirs beaucoup moins. Par chance l'empathie n'est pas une question de morale, elle est liée aux neurones-miroirs découverts par le biologiste Rizzolatti. L'humanisme, c'est-à-dire poser l'Humain au centre de tout comme ultime critère, est une relation de réciprocité.

Le troisième principe éthique c'est que l'usage fait toujours la différence.

Et il y a un bon et un mauvais usage de l'IA. Le sujet, ce n'est pas l'IA, mais l'usage que nous en faisons. Le sujet, c'est l'humain, comme depuis toujours. Remplacer un contrôleur de train par un *chatbot* est parfois plus efficace, mais pas toujours. En voyageant un jour dans le Shinkansen, je me rendis compte que j'avais oublié mes baguettes sur le comptoir du *sushi-shop* qui se trouvait dans la gare. Le contrôleur s'en rendit compte lorsqu'il me vit commencer à attraper les petits rouleaux à deux doigts. D'un geste il me signifia d'attendre. Une minute plus tard, il m'apportait deux baguettes. L'occurrence étant très faible et les probabilités encore plus – sauf avec des Occidentaux tête-en-l'air qui préfèrent le système D aux règles de l'art –, il est évident que le *chatbot* eût été moins efficace. Mais l'IA peut apprendre, elle le prouve chaque jour.

Du bon et du mauvais usage

Qu'est-ce donc qu'un mauvais usage sur le plan éthique et non pas sur celui de la *form factor* ni de l'ergonomie *user friendly* ?

Il y a mauvais usage lorsque l'Autre disparaît de nos consciences. Le Progrès – avec majuscule s'il vous plaît ! – a eu ses heures de noblesse en Europe lorsque les découvertes, les inventions et les

innovations étaient pensées, réalisées, adaptées pour le plus grand nombre. Jules Ferry nuisit beaucoup aux paysans qui utilisaient leur marmaille pour semer, sarcler, moissonner, vendanger et nourrir les cochons. Il envoya leurs rejetons à l'école par la force légale, et certains devinrent des personnalités éminentes. La fierté les paya de retour, enfin... pas dans tous les cas. Le principe d'universalité aurait-il disparu ? Voire ! En Inde l'innovation est dénommée inclusive et non pas exclusive. La communauté est consubstantielle à l'acte individuel. Nous avons beaucoup à réapprendre des « pauvres ». L'ennemi de l'éthique, c'est l'individualisme, évidemment, c'est-à-dire le fait d'ériger la Personne seule et unique au centre de tout.

Que l'IA contribue à détecter une tumeur mieux que les meilleurs P.H.P.U. ne fait pas débat. Chacun y trouve son intérêt. Il nous en faut plus ! Nous avons besoin de la technique, inventée par les

humains, pour résoudre ce que l'humain ne parvient pas à trouver.

Ce sont les deux infinis pascaliens : si finis et si infinis sommes-nous ! Espérons donc que les virologues et les technologues vont coopérer pour prédire les prochaines pandémies virales. Car ce ne sont pas les cris dans le désert de l'OMS depuis l'épidémie de SRAS, puis l'épisode du H1N1 qui

ont réussi à transformer les budgets annuels des nations dites « développées » au bénéfice de la prévention sanitaire. Espérons que les développeurs informatiques d'algorithme vont coopérer avec des philosophes et des éthiciens pour choisir qui, du vieillard ou de l'adolescent, la voiture autonome emballée doit écraser. Humains, trop humains, et si faibles. Mais humains, très humains, pour aborder les pires questions, prendre les plus insupportables décisions.

Que serait encore un mauvais usage de l'IA ? Son rejet. Rien n'est pire que l'ignorance au pouvoir, la plus grande démocratie au monde nous le prouve chaque jour à propos de la gestion du confinement dû à la Covid-19. Le rejet de l'IA, c'est le rejet de



L'ennemi de l'éthique,
c'est l'individualisme. ”

l'humain qui a le talent de l'inventer. Quelle tyrannie pourrait lui mettre un frein ?

Et si on éduquait ? Le mot fait souvent sourire ceux qui oublient qu'ils sont le produit d'une éducation. Abdiquer sur l'humanisme, c'est ne plus croire en l'humain. Nous avons oublié le Progrès ? Remettons-le au centre, non pas dans quelque instance lointaine qui finit toujours par tourner en rond, mais dans le labo, sur la paillasse, lors de l'accompagnement d'une thèse de doctorat, lors d'une levée de *love money*. L'IA s'emballe et fait peur ? Utilisons notre plasticité cérébrale pour imaginer les scénarios du pire et du meilleur, puis marchons en crabe pour décider. À quoi cela sert-il d'avoir 100 milliards de neurones si ce n'est pour trouver là où la difficulté est extrême ? Nous ne sommes pas des animaux aux comportements appris et sur-appris, il nous reste peut-être les 25% de conscience auxquels Spinoza pensait lorsqu'il écrivait : « Nous sommes des cynocéphales dans les trois quarts de nos actions. » On a parfois gagné avec moins de 25% d'ingéniosité.

Assigner des finalités à l'IA

Et si on finalisait l'IA sur les problèmes que, même dans notre double infini, nous avons quand même du mal à résoudre ? Par exemple peut-on stopper le réchauffement climatique autrement que par une régression ou des taxes qui stimuleront la ruse des coupables et les rendent encore plus efficaces grâce à leurs 100 milliards de neurones ? En quoi l'IA pourrait-elle nous y aider, et au plus vite, avant que le maïs ne crame en avril chaque année ? En quoi l'IA pourrait-elle nous aider à accélérer le développement du vaccin ? Impossible ? Tant mieux ! Que l'IA s'y colle, il y a même des milliards à la clé, et cela fera un beau sujet de thèse pour les doctorants.

Et si l'on n'oubliait plus d'enseigner les quelques principes éthiques empiriques fondamentaux qui tiennent sur les doigts d'une seule main, au lieu d'en faire des commissions, des chartes imbuables, et des manifestes à la noix ? On s'attache trop aux questions de la liberté individuelle (cf. *Stopcovid*) où le débat éthique est trop souvent ravalé au niveau de la protection des données indivi-

duelles, qu'il ne s'agit pas d'éluder. Ce faisant, on oublie le débat éthique sur les fondamentaux de notre humanité : la réciprocité, la dignité, l'intégrité de l'autre. Et ne pas décider pour lui s'il ne le veut pas. Et ne pas forcer subrepticement les peuples et les pays à laisser des IA décider pour eux. Le résultat d'une décision pertinente ne compte pas plus que le process qui a permis de l'élaborer. Cela s'appelle l'apprentissage à vivre ensemble.

Le débat sur l'IA n'est pas qu'économique ni technique, il est politique, car il transforme profondément la société, et non pas à la marge. ”

Mais si on cessait de croire que l'IA c'est forcément un humain augmenté ? Cédric Villani, dans son rapport sur l'IA et la France, répète la *doxa* économique sans aucun recul. En guise de démonstration, on a droit à une suite d'injonctions au nom de la compétition entre les États. Je m'attendais à mieux de la part d'un scientifique couronné qui a pratiqué le doute heuristique, l'in-

validation de l'hypothèse, la falsifiabilité d'un énoncé. En clivant ainsi le débat entre pour et contre, et en prenant position comme si l'autre n'existait pas, comme s'il fallait convaincre à tout prix, il fait l'impasse sur un débat, sur l'expression de la contradiction, et donc sur l'émergence par la dialectique de la tierce solution. Attitude qui ne vaut pas mieux que les comités d'éthique créés par les grands groupes internationaux, lesquels se font juge et parti. Le débat sur l'IA n'est pas qu'économique ni technique, il est politique, car il transforme profondément la société, et non pas à la marge. Il concerne le bien public, qui n'appartient à personne, mais nous concerne tous. Il y aura sans doute peu de citoyens qui s'opposeront à l'apport de l'IA dans le diagnostic médical. Il y en a davantage qui seront récalcitrants quand ils y verront l'équation $IA = \text{destruction de mon gagne-pain}$. Le débat est posé, en situation, et non pas en vérité.

Le débat est-il si complexe ? Quelle bonne nouvelle ! Il va falloir apprendre à penser du nouveau, à trouver des raisonnements adaptés, à éviter la bêtise et l'idéologie. Il va falloir faire preuve d'humanité, et non d'humanisme. Il va falloir parler d'ici et maintenant, anticiper des futurs possibles, au lieu de convoquer un Humanisme de la Renaissance comme critère de jugement de ce qui est bon et de ce qui ne l'est pas, de ce qui est adapté à notre humanité et de ce qui la menace.

Vers la réciprocité ! Un regard éthique nous oblige, pour finir, à parler en réciprocité. Si l'humain, comme il l'a toujours fait, peut s'augmenter des capacités de la technique, la technique, inversement, doit être conçue avec des finalités humaines, en donnant une place à l'humain. La vision d'une compétition est délétère. La vision d'une complémentarité de bénéfices est heuristique. Humain augmenté ou IA humanisée ? Les deux !

« Aucun savoir ne se forme sans un système de communication, d'enregistrement, d'accumulation, de déplacement qui est en lui-même une forme de pouvoir [...]. Aucun pouvoir, en revanche, ne s'exerce sans l'extraction, l'appropriation, la distribution ou la retenue d'un savoir. À ce niveau, il n'y a pas la connaissance d'un côté, et la société de l'autre, ou la science et l'État, mais les formes fondamentales du "pouvoir-savoir"* . »

Michel Foucault

« "Écoutez vos sentiments" recommandait l'humanisme. "Écoutez les algorithmes ! Ils reconnaissent vos sentiments !" recommande le dataïsme . »**

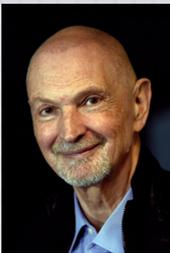
Yuval Noah Harari

* Confer Foucault, 2015, p. 77.

** Massachusetts Institute of Technology.

GRANDEURS ET MISÈRES DE L'ARTIFICIEL

Serge TISSERON et Thierry CURIALE



En Occident, la science est traditionnellement considérée comme une façon d'apporter la santé et le bien-être à la population du monde. L'homme et les valeurs humaines sont placées au-dessus de toutes les autres et la recherche se fixe

pour objectif de permettre à chaque individu d'épanouir ses facultés proprement humaines.

Mais nous savons que peuvent surgir des savants qui ne s'intéressent qu'à la science, et même qu'à un domaine très restreint de la science, oubliant parfois la finalité première qui doit être la sienne. C'est pourquoi le développement actuel de l'intelligence artificielle nous oblige à une extrême vigilance par rapport à certains développements scientifiques concernant notamment la création de compagnons robotiques. Ceux-ci ne doivent pas nous faire renoncer à la croyance en un avenir meilleur.

Il est en effet plus important que jamais de réfléchir à l'articulation entre l'innovation, pensée comme un saut technologique majeur,

et le progrès, pensé comme une plus grande opportunité offerte à chacun d'épanouir librement son humanité. En effet, si « la psychologie du XX^e siècle a été celle des relations des humains entre eux, celle du XXI^e siècle sera celle des interactions entre l'homme et ses objets dotés d'intelligence artificielle » (Tisseron, 2018).

Dans ce qui suit, nous verrons tout d'abord les différentes étapes par lesquelles sont passés les travaux destinés à transformer progressivement des machines en « compagnons dotés de sens commun ». Puis, nous évoquerons brièvement les différentes orientations de la robotique de compagnie au Japon, pays dans lequel ces recherches sont les plus avancées. Ensuite, nous examinerons en quoi l'attachement aux machines et la possibilité de développer avec elle des relations affectives fortes contiennent à la fois des opportunités et des risques. Nous verrons par ailleurs comment appliquer ces considérations aux assistants vocaux déjà fortement présents dans beaucoup de familles. Enfin, nous évoquerons le risque de finir par créditer ces machines de capacités non seulement identiques à celles des humains, mais même supérieures à elles.

Une simulation de plus en plus complète : de l'informatique affective à la perception humaine artificielle

Depuis peu, il semblerait que nos machines détectent nos émotions et ambitionnent d'en simuler à travers leur « corps » comme leur « voix ». Parfois pour le meilleur quand elles nous aident à aller mieux, ce qui contribue évidemment à nous attacher à elles et à nous les rendre familières (Mori *et al.*, 2012). Mais aussi pour le pire quand elle laisse poindre à l'horizon une possible aliénation à leur égard. Ce qui nous surdéterminerait et nous priverait sans doute d'une part de notre liberté.

L'Affective Computing, fille de l'Intelligence Artificielle

Dans la continuité de certains des travaux majeurs qui les avaient précédés (Turing, 1950), les pères fondateurs de l'Intelligence Artificielle (IA) n'envisageaient de simulation que celle de l'intelligence humaine : « *the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely*

described that a machine can be made to simulate it » (McCarthy et al., 1955, p. 12). Il faut attendre le milieu des années 1990 pour que les émotions, généralement considérées comme distinctes de la raison et potentiellement inhibitrices de son travail, en soient désormais partie intégrante (Damasio, 1995).

À l'issue de ces mêmes années, *Affective Computing* (Informatique affective), fille de l'IA, émerge du M.I.T¹ comme une nouvelle discipline académique dans un article fondateur que publie Rosalind W. Picard et dont le résumé introductif présente comme fondamentaux les résultats d'études neurologiques concernant les émotions : « *The essential role of emotion in both human cognition and perception, as demonstrated by recent neurological studies [...]* »² (Picard, 1995, p. 1).

L'objectif de la recherche est alors de fabriquer une machine capable de *détecter et de simuler des émotions*. Pour Rosalind W. Picard, cette discipline constitue une informatique qui, à la fois, se réfère à la théorie des émotions (elle en résulte) et ambitionne de la faire évoluer : « [...] *"affective computing", computing that relates to, arises from, or influences emotions* » (Picard, 1995, p. 1). Elle favorise ainsi la conception de machines « affectives » dotées de programmes leur permettant de détecter et de reconnaître les émotions de l'homme, d'en simuler l'expression en réponse à celles de leurs interlocuteurs humains (*feedback*), voire d'en susciter, chez eux, le déclenchement comme la manifestation. Les premiers fondements de l'Intelligence Artificielle Emotionnelle (IAE) sont ainsi posés.

L'objectif : réduire la distance entre l'homme et la machine

Partant de questions complexes portant sur la perception et la génération d'émotions (Daily et al., 2017, p. 213), ce nouveau domaine de recherche s'avère forcément pluridisciplinaire dès l'origine.

1 Massachusetts Institute of Technology.

2 Dans la bibliographie de cet article fondateur datant de 1995, on trouve sans surprise comme référence, tant il eut un large écho dès sa publication, l'ouvrage de A. R. Damasio, *Descartes's Error : Emotion, Reason and the human Brain*. New York, NY : Gosset/Putman Press, 1994. Ouvrage auquel R. W. Picard se réfère sans nul doute dans son introduction.

Si bien que s'y côtoient notamment mathématiques, informatique, intelligence artificielle, neurosciences, psychologie et linguistique avec diverses applications possibles dans l'éducation, les arts et les loisirs, la santé humaine et plus généralement l'Interaction Homme-Machine (IHM) (Picard, 1995, p. 1).

Sa raison d'être est de réduire la distance entre l'homme et la machine en objectivant, pour pouvoir les reproduire, des comportements empathiques qui n'ont toutefois rien à voir avec ceux dont peut témoigner un être humain, pour la simple et unique raison qu'une machine n'en est pas un (Tisseron, 2018, p. 135).

Assez rapidement, et pendant une dizaine d'années, l'AC trouve prioritairement des voies applicatives dans le domaine de la santé, notamment pour ce qui concerne l'autisme (Kaliouby et al., 2006, p. 230), avec des perspectives thérapeutiques prometteuses (Picard, 2009, p. 3575).

Des robots thérapeutes

Les expériences les plus marquantes s'effectuent avec le robot Paro³, œuvre de l'ingénieur japonais Takanori Shibata qui a conçu en 1993 un robot dit « thérapeute » permettant d'améliorer la sociabilité de personnes âgées atteintes de troubles cognitifs (Wada et al., 2002, p. 1416).

Paro est une peluche en forme de bébé phoque capable de répondre aux sollicitations en tournant la tête, en grognant et en ronronnant. Son utilisation avec des patients atteints de la maladie d'Alzheimer montre qu'il est capable de calmer et reconforter certains d'entre eux (Tisseron & Tordo, 2018).

Il ne s'agit bien entendu pas de remplacer les humains par des robots, mais d'examiner ce que les robots peuvent apporter aux personnes âgées et que les humains peinent à leur apporter dans des proportions suffisantes.

3 Paro est développé en 1993, puis commercialisé auprès d'établissements de soins au Japon en 2005, aux Etats-Unis en 2009 et plus récemment en France en 2018. A ce jour, environ 6000 Paro aident des personnes dans des établissements de soins (plus de 200 en France) de plus de 30 pays (Source : <https://www.phoque-paro.fr/phoque-paro/>, consulté le 08/01/20 à 18:36).

Tout d'abord, le robot peut être un incitateur émotionnel. Par exemple, si la personne avec laquelle le robot interagit aime chanter, le robot lui fournit la musique d'accompagnement et l'encouragement par ses mimiques. Par la variation et la multiplicité de ses intonations, il l'invite à exprimer davantage la palette de ses émotions.

Ensuite, le robot peut être un agent de conversations. En effet, il n'est pas seulement une machine qui répond lorsqu'on l'interpelle, mais une machine capable d'interpeller et de proposer des formes d'interaction dynamiques. Or beaucoup de personnes âgées ont réduit leurs conversations à quelques lieux communs, et elles sont même capables d'oublier au fur et à mesure celles qu'elles tiennent. Les répétitions, les redondances ou les *bugs* du robot risquent donc moins de constituer des obstacles à la communication (*link breakdown*) qu'avec des enfants ou des interlocuteurs adultes.

Le robot peut également constituer un assistant en rééducation psychomotrice. Il semble parfois plus facile à une personne âgée qui reçoit un kinésithérapeute de faire les exercices en compagnie du robot que seule avec le soignant.

Enfin, le robot peut être un facilitateur de relations. Qu'une personne âgée ne se souvienne pas des dates anniversaires de ses enfants et petits-enfants est courant, et elle peut s'en souvenir sans pour autant se mettre en recherche d'une carte à leur envoyer, ou sans trouver en elle-même une motivation suffisante pour leur téléphoner. Un robot peut non seulement rappeler ces événements, mais aussi encourager à la réalisation des gestes simples qui permettent à ces personnes de conserver le sentiment de gérer leur propre vie.

Un monde où l'artificiel pourrait tout comprendre de l'homme

L'ensemble de ces avancées conduit Rosalind W. Picard à rebaptiser informellement l'*Affective Computing* en *Emotion AI*. Pour ce faire, elle cofonde l'entreprise Affectiva en 2009 avec Rana el Kaliouby (CEO), puis Empatica en 2011 avec des partenaires italiens.

Plus récemment, en février 2019, Affectiva redouble d'ambition en employant désormais, pour désigner l'informatique affective

d'origine, l'expression *Human Perception AI* (Perception Humaine Artificielle) : « *We envision a world where technology understands all things human. To achieve that, we're pioneering Human Perception AI: software that can detect not only human emotions, but complex cognitive states, such as drowsiness and distraction*⁴. »

Pour certains, les « machines émotionnelles » seraient donc en passe de constituer une révolution dans le paysage de l'IA : « *This revolution is [...] explicitly related to the creation of strong interactions between humans and machines. Consequently, these machines must be able to deal with the most intrinsic feature of human nature : emotions* » (Franzoni et al., 2019, p. 1).

Les leçons de la robotique japonaise

Une gérontechnologie bienveillante et bienfaisante

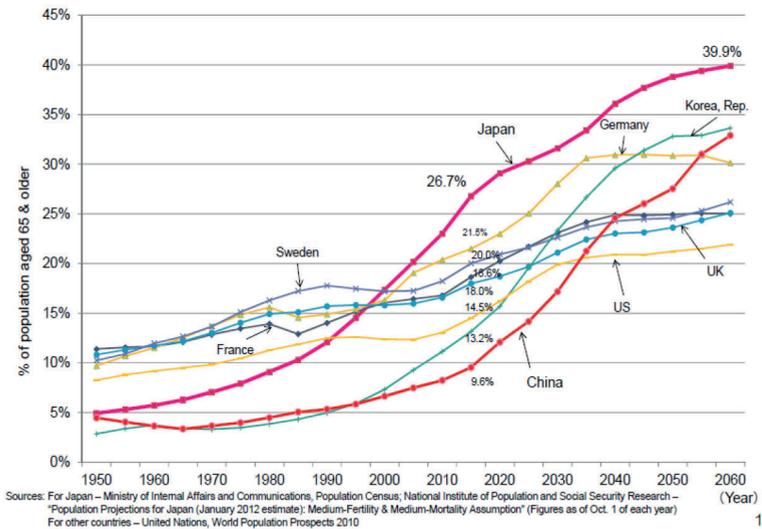
Les robots, nous l'évoquions précédemment, peuvent désormais constituer de nouveaux partenaires de soins psychiques (Tisseron & Tordo, 2018, p. 912). C'est notamment le cas pour les personnes âgées atteintes de formes de démence liée à la maladie d'Alzheimer. Dès lors la gérontechnologie semble aujourd'hui se poser comme un complément efficace à l'offre de service institutionnelle non médicamenteuse visant « la prévention, la compensation et le ralentissement du déclin physique et cognitif des soignés » (Wu et al., 2014, p. 2).

C'est particulièrement le cas pour les robots de réhabilitation, les robots « sociaux » et « compagnons », mais aussi les robots dits « émotionnels » parce qu'ils peuvent « susciter chez les personnes des émotions positives telles que la curiosité, la tendresse et la joie » (Wu et al., 2014, p. 2).

4 Source : *Our Evolution from Emotion AI to Human Perception AI*, Gabi Zijderveld, CMO, Affectiva, 4/02/2019 (<https://blog.affectiva.com/our-evolution-from-emotion-ai-to-human-perception-ai>).

Le Japon : un terrain plus que favorable à la robotique de soin

C'est au Japon que le terrain d'expression de cette approche thérapeutique est le plus significatif. Ce n'est pas étonnant puisque, si la population mondiale est globalement vieillissante, le Japon, en sérieux déclin démographique,⁵ détient la palme d'or du vieillissement. En effet, les personnes de plus de 65 ans représentaient 5% de la population nippone en 1950, ils seront 40% en 2060⁶ :



Les Japonais détiennent par ailleurs le record mondial de l'espérance de vie à la naissance qui s'élève à 81,2 ans pour les hommes et 87,3 ans pour les femmes⁷.

5 “At present, Japan is facing extraordinary issues in history, namely declining birthrate, aging population, and rapid decrease in population”, Suzuki Toshihiko, Vice-Minister of Health, Labour and Welfare, Service guide, 2019.

6 Source : Ministry of Health, Labour and Welfare, Health and Welfare Bureau of Elderly, *Long-Term Care Insurance System of Japan, Novembre 2016* (https://www.mhlw.go.jp/english/policy/care-welfare/care-welfare-elderly/dl/tcjsj_e.pdf).

7 Source : <https://www.mhlw.go.jp/english/database/db-hw/lifetb18/dl/lifetb18-03.pdf>.

Les conditions sont donc plus que requises pour faire du Japon un terrain privilégié d'usage de la robotique sociale, affective et « émotionnelle » à des fins thérapeutiques (*nursing care robotics*), notamment auprès des personnes âgées.

Volontairement conçues comme vulnérables, certaines machines deviennent attachantes

Certains robots, comme le robot Paro, sont d'ailleurs spécifiquement destinés à rassurer et tranquilliser les personnes âgées et/ou présentant des troubles démentiels. Mais toute une branche de la robotique vise aussi à fabriquer des machines appelées « vulnérables ». Elles ne peuvent pas fonctionner sans l'assistance d'un humain, et certaines d'entre elles sont conçues de façon à donner l'impression de n'être utiles à rien.

Elles sont en effet destinées à s'opposer à l'image du Terminator tout puissant et menaçant, et pour cela, ceux qui les croisent doivent éprouver l'envie de leur venir en aide, un peu comme quand nous voyons un enfant qui apprend à marcher avec une démarche incertaine et que nous allons instinctivement l'aider⁸.

Par exemple, l'une de ces machines se présente comme un robot-nettoyeur très particulier. Il peut se déplacer vers les détritits, mais il est démuné de bras ou de pinces pour les ramasser. Sa seule ressource est alors d'attirer l'attention d'un adulte pour qu'il vienne à sa rescousse en ramassant le détritits et en le mettant dans la poubelle. Celle-ci remercie alors son « bienfaiteur » en s'inclinant plusieurs fois vers lui selon les règles de la politesse japonaise.

Okada Michio ne s'emploie pas à fabriquer des robots qui aient toujours plus de capacités, mais au contraire toujours moins. Il pense en effet que des machines relativement incompetentes peuvent rendre leurs utilisateurs heureux en leur offrant la possibilité de leur venir en aide.

8 Source : <https://www.youtube.com/watch?v=4H6oegxxh7g&t=88s>.

Pouvoir rendre service à un robot crée en effet un sentiment de valorisation personnelle et une forme de réassurance. C'est gratifiant, et en même temps vécu comme un signe de supériorité de l'homme sur la machine. Il n'est donc pas étonnant que de tels robots induisent une très forte sympathie.

Une présence « simulée », mais finalement attachante

Certains chercheurs ont fait remarquer qu'il existe toutefois une différence majeure entre l'Interaction Homme-Robot (HRI⁹) et l'interaction des Humains entre eux (HHI¹⁰) : il s'agit du « toucher », suscitant d'ailleurs de nombreux effets positifs¹¹ (Shiomi *et al.*, 2020). Des robots ont donc été conçus spécifiquement pour que nous les câlinions. Si Paro est le plus connu d'entre eux, il n'est pas le seul. Plusieurs autres ont été conçus dans le seul but de rassurer et de sécuriser ceux qui les tiennent dans leurs bras.

Le Telenoïd,¹² des laboratoires ATR¹³, a l'aspect d'une sorte d'avorton en silicone blanc. Il mesure 80 centimètres, pèse 6 kilos, il est pourvu de bras et de deux jambes collées l'une à l'autre, mais démuné de mains et de pieds. Il possède en revanche une tête au visage fortement anthropomorphe. Il bouge la bouche et les yeux, balance le corps et peut ouvrir et refermer les bras. Il peut aussi parler avec la voix d'une personne connectée.

Le même laboratoire fabrique l'Elfoïd, qui est une version de poche du Telenoïd. Il préfigure l'existence d'appareils de télécommunication mobiles se présentant comme de petits avatars interactifs.

9 Ibidem.

10 HHI signifie *Human Human Interaction*.

11 Il s'agit notamment de la création de liens sociaux, du sentiment d'intimité, de la stimulation de comportements prosociaux, de la réduction du stress, de l'établissement de liens d'attachement et de la réduction de critiques négatives adressées à des tierces personnes.

12 Source : www.lesnumeriques.com

13 Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR), Université d'Osaka, Japon.

Hiroshi Ishiguro a conçu en 2015 un automate plus simple encore : un coussin de 75 centimètres pour un poids de 600 grammes¹⁴.

Il l'a baptisé « Hugvie™ » pour évoquer l'expression « embrasser la vie ». Ce coussin est muni d'une poche de telle façon que son utilisateur puisse y glisser son téléphone mobile. Celui-ci est alors relié à un vibreur installé dans le corps du coussin, qui reproduit des battements cardiaques synchronisés sur le volume de la voix de l'interlocuteur. Celui-ci a donc l'illusion, quand il parle, d'avoir affaire à un interlocuteur attentif dont le rythme cardiaque s'aligne sur ses propres émotions.

Un tapis rouge au-devant des robots japonais

La familiarité des Japonais avec les robots est assez étonnante. Le personnel soignant comme les soignés semblent avoir développé un *a priori* positif à leur égard : 60% des pourvoyeurs de soins aimeraient faire usage des robots dans leurs pratiques auprès des personnes âgées et 65% de ceux qui reçoivent des soins expriment le souhait d'être assistés par des robots (Marshall, 2016, p. 29)¹⁵.

Il a été montré dans une clinique de la douleur que lorsqu'un robot est introduit en observateur dans une consultation, 33% des patients sont plutôt rassurés par sa présence, tandis que 6% disent qu'ils préféreraient qu'il ne soit pas là (Yoshikawa *et al.*, 2011, p. 2382). Et quand le robot sourit et hoche la tête en se synchronisant sur les paroles du médecin, 40% des patients se disent rassurés par la présence du robot. Enfin, quand le robot sourit et hoche la tête de façon synchrone avec les attitudes du patient durant la consultation, 50% des patients se disent rassurés par sa présence (Takano *et al.*, 2008).

Un élément particulier intervient toutefois au Japon. Leur culture shintoïste, d'origine animiste, « leur fait imaginer une âme à tout ce qui semble doté d'un mouvement autonome » (Tisseron, 2018, p. 29). Le robot n'échappe donc pas à la règle. Mais un autre facteur, et non des moindres, semble expliquer l'accueil favorable réservé

14 Source : <http://www.geminoid.jp/en/robots.html>

15 Les stratégies nationales nippons souhaitent porter ces chiffres à 80% d'ici fin 2020.

aux robots : les personnes âgées, en particulier les femmes, ont peur de la démence (Boke -ぼけ) et ne veulent pas devenir une charge pour leurs proches (Traphagan, 2000, p. 153).

L'attachement à la machine : risque ou opportunité ?

S'il y avait une seule et unique observation à retenir de différentes expérimentations qui sont aujourd'hui conduites au Japon, sur laquelle beaucoup semblent finalement s'accorder, c'est que dans la robotique sociale, affective et émotionnelle, la capacité de l'homme à anthropomorphiser la machine, tant du point de vue du concepteur¹⁶ que de l'utilisateur, tient une place prépondérante.

Mais cette tendance à « empathiser » avec les robots n'est pas spécifique au peuple japonais. Un humain qui parle à un robot humanoïde passe autant de temps à le regarder dans les yeux qu'à regarder un humain dans les yeux (*eye tracking*) et l'imagerie cérébrale montre que les émotions manifestées par un humain ou par un robot sont perçues de façon relativement semblable (Devilleers, 2017).

Des risques d'attachement qu'il convient d'encadrer

Si les humains dépendent naturellement les uns des autres, pour le meilleur comme pour le pire, leur sujétion éventuelle à l'égard d'une machine capable de détecter des émotions et d'en simuler l'expression pourrait se muer en aliénation algorithmique¹⁷ et constituer ainsi une certaine rupture épistémologique. Elle doit être résolument interrogée dans sa complexité.

Un premier risque serait d'oublier qu'un robot est connecté en permanence à son fabricant et qu'il peut lui transmettre les données de la vie personnelle de son utilisateur.

.....
16 *Confer* notamment le projet de prêtre bouddhiste robotisé « Mindar » créé par l'équipe que dirige le célèbre roboticien japonais Hiroshi Ishiguro (Osaka University) : <https://www.washingtonpost.com/technology/2019/08/22/introducing-mindar-robotic-priest-that-some-are-calling-frankenstein-monster/>

17 *Confer* par exemple le film *Her*, Ellison M. et Landay V. (Producteurs), Jonze S. (Réalisateur), 2013, Etats-Unis, Annapurna Pictures.

Un second risque serait d'oublier qu'un robot est une machine à simuler qui ne ressent ni émotion, ni douleur... et de se mettre à souffrir de la souffrance qu'on lui imagine.

Enfin, un troisième risque serait que le caractère toujours prévisible et affable des robots rende progressivement leurs utilisateurs moins tolérants au caractère imprévisible de tout humain. Certains pourraient alors préférer la compagnie des robots à celle de leurs semblables, tandis que d'autres ne voudraient fréquenter que des humains prévisibles comme des robots (Tisseron, 2015). Le risque d'un attachement excessif aux robots émotionnels pouvant conduire à une forme d'addiction parfois dangereuse est ici évoqué notamment dans le domaine de la santé mentale (Nomura, 2009). Notamment parce que la machine, enfermée dans le programme d'intelligence artificielle qui la gouverne, n'offre aucune forme de jugement moral, aucune tendance conflictuelle, aucune transgression possible (Dumouchel & Damiano, 2016).

Entendons-nous bien toutefois sur ce que le terme « addiction » signifie. Rappelons pour cela que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a créé en 2018 une nouvelle catégorie de pathologie dans la Classification Internationale des Maladies (CIM), le *gaming disorder* traduit en français sur le site francophone de l'OMS par « trouble du jeu vidéo ».

L'OMS a également tenu à rappeler à cette occasion qu'il s'agit d'une addiction comportementale qui se distingue d'une addiction aux produits toxiques par deux caractères essentiels. Contrairement à l'addiction à une drogue, il n'existe ni syndrome de sevrage physiologique en cas de privation, ni risques de rechute après arrêt. S'il existait un jour une dépendance à ces machines empathiques, elle obéirait donc aux mêmes critères.

Autrement dit, un usager réputé « addicté » qui en serait brutalement privé pourrait faire un syndrome de sevrage psychologique sans gravité médicale, et il existerait ensuite la possibilité de réintroduire la machine selon un programme faisant alterner des moments où elle serait utilisée et des moments où elle ne le serait pas.

Mais afin d'éviter de telles évolutions, il serait évidemment prudent de faire en sorte que ces machines ne prétendent pas se substituer trop facilement à des humains dans les attentes de reconnaissance narcissique qui existent chez chacun, et bien plus encore chez les personnes vulnérables comme le sont souvent les personnes âgées. Ce qui rend sans doute plus que nécessaire et urgent, notamment au Japon, mais aussi partout ailleurs, le développement d'une « éthique » du soin (*Care Ethics*), ainsi que la promulgation de lois afin que, dans ce domaine sensible, le robot ne se substitue aucunement à l'humain, mais en augmente la capacité thérapeutique dès sa conception (Barcaro et al., 2018, p. 76).

Aujourd'hui, si le risque d'un attachement émotionnel à la machine peut exister dans le cadre d'une « relation » de soin auprès de personnes fragilisées, les institutions développent des protocoles thérapeutiques qui restent toutefois relativement contrôlables en cas de nécessité.

Mais le problème connaîtra un nouveau tour lorsque ces machines ne seront plus installées dans des institutions dans lesquelles les personnes qui y sont confrontées sont en même temps invitées à développer des relations avec les autres pensionnaires, et où les équipes veillent à en réguler les usages. Nous ne savons rien aujourd'hui de ce qui se passera lorsqu'elles seront installées à domicile, et moins encore du risque que des formes d'attachement intenses puissent se mettre en place avec elles : les formes d'attachement que certaines personnes développent aujourd'hui avec leur *smartphone* et qui peuvent s'accompagner du sentiment d'être amputé d'une partie de soi-même en cas de perte, incite à la vigilance.

Mais en même temps, l'anthropophilie, caractéristique consubstantielle à l'espèce humaine, se traduit par une contagion affective vitale qu'aucune technologique, de gré ou de force, ne saurait remplacer ou satisfaire (Lledo, 2017, p. 151).

L'assistant conversationnel : « l'œil de Google » dans le salon ?

Une planète vocalement assistée

Intégrés dans les ordinateurs et les téléphones, les assistants vocaux¹⁸ apparaissent dans les années 2010. Les plus connus sont Watson d'IBM (2011), Siri d'Apple (2011), Google Now (2012), Bixby de Samsung (2012), Cortana de Microsoft (2013)¹⁹, Alexa d'Amazon (2014).

Aujourd'hui on les confond parfois avec certains des objets qui les intègrent comme les enceintes connectées (*smart speakers*), essentiellement dédiées à des usages domestiques et domotiques. Les plus célèbres sont : Amazon Echo (2014), Google Home (2016), HomePod d'Apple (2018) et Portal de Facebook (2018)²⁰.

Le nombre total d'assistants vocaux en usage devrait atteindre 8 milliards en 2023 (Lemair *et al.*, 2019), la totalité du marché mondial étant estimée à 80 Mds de dollars²¹ avec une pénétration impressionnante des enceintes connectées, puisque 50% des américains s'en sont d'ores et déjà équipés depuis leur sortie, soit en moins de 5 ans²².

Des machines qui « parlent », mais surtout qui écoutent

Parmi tous les critères qui peuvent nous rendre une machine particulièrement proche et nous pousser à faire sur elle des projections anthropomorphes, le plus important semble être la possibilité de lui donner une voix.

18 Un assistant vocal se nomme aussi « agent virtuel intelligent » ou « assistant personnel intelligent » ou bien « assistant domotique vocal ».

19 À la fin des années 2010, les assistants vocaux chinois font leur apparition : Duer OS de Baidu (2017), AliGenie d'Alibaba (2017), Xiao AI de Xiaomi (2018), Xiaoyi de Huawei (2018), Xiaowei de Tencent (2019), Snips de Snips (2019).

20 Après les assistants vocaux, les géants chinois lancent naturellement leurs propres enceintes connectées concurrentielles : Raven H (2017), puis Xiaodu (2019) de Baidu, Tmall Genie d'Alibaba (2017), Xiaomin Mi AI de Xiaomi (2018), AI Cube de Huawei (2018) et Djingo d'Orange (2020).

21 Source : <https://selectra.info/domotique/actualites/acteurs/assistants-vocaux-croissance>

22 Intervention de Karel Bourgois, Cofondateur de Voxist et de Voice Lab, VoiceTech, Paris, 26 novembre 2019, (<https://www.voicetechparis.com/2019/>).

Pour les GAFAM²³, qui engagent des sommes considérables pour nous offrir bientôt des assistants vocaux parlant avec fluidité, il ne s'agit officiellement que de simplifier notre relation à elles : passer de l'écrit, lourd et fastidieux, à l'oral facilitant grâce à une « commande vocale ».

Pourtant, donner la voix à une machine fait beaucoup plus. Cela confronte à un véritable problème existentiel : « Y a-t-il quelqu'un ? » et « Qui est là ? » (Tisseron, 2020). Et surtout, ces machines qui nous sont présentées comme capables de tenir une conversation sont d'abord, ne l'oublions pas, conçues pour nous écouter et être ainsi sensibles tant à notre voix qu'à sa prosodie, c'est-à-dire à nos intonations et potentiellement à nos émotions²⁴.

La performance de cette écoute n'est toutefois possible qu'avec une grande quantité de données (*Big Data*) nécessairement fiables par des annotateurs, ces « *petites mains de l'Intelligence artificielle* » (Casilli, 2019).

Un vortex indiscret autant qu'inquiétant

Cette situation donne bien entendu l'avantage aux GAFAM et, plus récemment, aux BATX²⁵, puisque leur gamme toujours plus large et plus profonde de produits génère un nombre considérable de données. Cela explique en partie la concurrence terrible (guerre des prix) qui existe aujourd'hui entre la Chine et les États-Unis²⁶ pour faire de leur enceinte connectée un véritable *hub* domestique et domotique²⁷ autant qu'un vortex absorbant potentiellement tout flux vocal en continu.

.....
23 Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft.

24 La prosodie est l'ensemble des traits oraux que nous donnons à notre expression verbale, de manière à rendre nos émotions et intentions plus intelligibles pour nos interlocuteurs : inflexion, ton, tonalité, intonation, accent, modulation... (Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Prosodie>)

25 Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi sont depuis 2010 les géants du web chinois.

26 Fin 2019, Amazon lance conjointement Echo Studio (son haute-fidélité), Echo Flex (prise murale) et Echo Dot (horloge intégrée).

27 On lit dans la description d'Echo Studio : Echo Studio est un « *Hub* connecté intégré : demandez à Alexa de contrôler des appareils Zigbee compatibles ». (Source : <https://www.amazon.fr/amazon-echo-studio-enceinte-connectee-avec-audio-haute-fidelite-et-alexa/dp/B07NQDHC7S>)

Or, on le sait, ces données ne concernent pas seulement le contenu verbal, mais fournissent des informations personnelles et contextuelles à caractère confidentiel sur le locuteur lui-même, mettant ainsi en jeu la protection de ses données. Certaines relèvent d'ailleurs de la biométrie permettant d'inférer beaucoup de choses d'une personne : l'identité, l'âge, le sexe, l'origine géographique, la classe sociale, l'état de santé, les émotions...

L'écoute et l'usage des données personnelles qui lui sont associées soulèvent donc toute une série de questions complexes autour du profilage publicitaire, de la sécurité, de la confidentialité (secrets de famille), de l'anonymat des tiers, de l'usurpation d'identité, etc., ce qui rend la régulation compliquée mais néanmoins incontournable.

Mais que font-ils de toutes ces données ?

En principe, une enceinte connectée est en permanence à l'écoute, mais c'est uniquement pour repérer son mot clé capable seul de la mettre en route. Selon les marques, il s'agit de : « Dis Siri », « OK Google », « Alexa », etc. Aussitôt que ce mot clé est détecté, le système propose ses services personnalisés à l'utilisateur qui a configuré l'assistant vocal.

Un premier problème est que la personne qui a prononcé ce mot, volontairement ou non, n'est pas forcément cet utilisateur. La machine peut aussi s'enclencher par erreur parce qu'elle prend un mot pour un autre, par exemple le prénom Alexis pour son mot clé Alexa. L'activation de la connexion est en principe signalée par un témoin visuel qui se déclenche immédiatement après la détection, volontaire ou non, du mot clé²⁸. Parfois, ce témoin lumineux est remplacé par un bip sonore. La personne proche de l'enceinte est supposée s'en rendre compte, mais ce n'est pas toujours le cas... La machine fonctionne alors à l'insu de tous.

En outre, alors qu'un ordinateur semble ne capturer et ne transmettre que les données que son utilisateur saisit, une enceinte connectée, une fois activée, enregistre tous les signaux sonores qui

28 Il est heureusement possible de paramétrer l'assistant vocal de façon qu'il identifie la personne qui parle, mais cela oblige à entraîner la machine à reconnaître sa voix en répétant plusieurs fois le mot clé.

lui parviennent au cours de l'interaction. Il s'agit majoritairement des bruits d'ambiance, télévision et bruitages divers, les conversations ne représentant que 30 à 38 % des enregistrements audio parasites (Ford & Palmer, 2019).

Ces machines peuvent également enregistrer des conversations en arrière-plan, parallèlement aux propos des personnes qui s'adressent directement à elles. Autrement dit, l'enceinte capture et discrimine l'ensemble des discours ambiants, y compris ceux qui ne lui sont pas directement adressés et ne sont pas censés la concerner.

Le problème est que s'il existe bien une approbation des conditions d'utilisation lors de l'installation de l'enceinte, il n'existe en revanche aucun consentement personnel de toutes les personnes dont les propos peuvent être capturés et communiqués au fabricant, éventuellement à leur insu²⁹.

Amazon l'a confirmé en réponse à la question d'un sénateur américain. « *Nous gardons les enregistrements audio et leurs retranscriptions écrites jusqu'à ce que les utilisateurs décident de les supprimer* », peut-on lire³⁰. Et ceci encore : « Le client peut accéder à l'ensemble des transcriptions qu'il peut effacer au sein de son application ou du site internet. Il a par ailleurs la possibilité de demander à Alexa d'effacer l'historique »³¹. Mais le site CNET a récemment révélé qu'Amazon n'effaçait pas totalement ces données³², même quand on lui demandait de le faire.

Il n'est pas possible non plus d'installer un contrôle parental de reconnaissance vocale : un enfant de trois ans peut donner des informations familiales à un agent conversationnel qui les transmet à son fabricant.

29 Parmi les préoccupations relayées aujourd'hui par le règlement général de protection des données, figure en bonne place la question de l'obtention du consentement pour les enceintes connectées.

30 Source : <https://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/que-deviennent-nos-donnees-quand-on-utilise-une-enceinte-connectee-d-amazon-20190704>

31 Intervention de Philippe Daly, General Manager Alexa Skills and Voice Service, Amazon, VoiceTech, Paris, 26 novembre 2019 (<https://www.voicetechparis.com/2019/>).

32 Source : <https://www.cnet.com/news/amazon-alexa-transcripts-live-on-even-after-you-delete-voice-records/>

Tout cela ira nourrir les banques de données des immenses serveurs centraux que leurs fabricants se plaisent à nous faire imaginer sous la forme d'un léger nuage, le fameux « *cloud* ». Qu'en feront les algorithmes ? Certes de l'apprentissage (*machine learning*), mais quels enseignements ces fabricants en tireront-ils et pour quels usages ? Difficile de le dire aujourd'hui...

Fournisseurs et utilisateurs finalement d'accord sur le recueil des data ?

Bien sûr, des solutions d'enregistrement local des données ne s'acheminant pas vers ce *cloud* existent, comme avec Snips³³, mais les approches vraiment différenciées, visant à respecter systématiquement les données personnelles et les libertés individuelles, demeurent généralement marginales (Guillaud, 2018). L'enregistrement local des données offre par ailleurs un inconvénient majeur : s'il protège l'utilisateur d'un côté, de l'autre il ne permet plus de faire de l'apprentissage machine optimal sur la base de données massives (*machine et deep learning*)...

Les fournisseurs sont donc confrontés à la difficulté de concilier la nécessité de la protection des données personnelles, qui constitue pour eux une obligation, avec l'ambition affichée d'améliorer leurs services sur la base d'une analyse toujours plus fine de ces mêmes données.

Et les utilisateurs ne sont pas loin d'éprouver des difficultés semblables de conciliation. En effet, le reproche principal fait aux enceintes connectées est qu'elles ne comprennent pas suffisamment bien leurs requêtes. Ce reproche est fondé : la reconnaissance automatique de la parole ne s'avère pas toujours très fiable et oblige souvent l'homme à adapter son vocabulaire (répétitions, reformulations) afin que la machine puisse s'exécuter. C'est parfois irritant au point de lui adresser certaines injures. Il existe donc un fossé entre les arguments marketing et les usages réels (Velkovska & Zouinar, 2018). Il faudra donc toujours plus de « *data* », dont les données

.....
33 Confer <https://snips.ai/>

personnelles des utilisateurs, pour le combler. Et ils semblent y être prêts.

Des machines simulant d'attachantes « personnalités »

À court terme, les machines parlantes envisagent même de détecter nos émotions dans nos voix : « Siri compte cinq-cents millions d'utilisateurs mensuels. Nous travaillons sur des solutions de compréhension des émotions et seront bientôt capables de les mesurer »³⁴. Par extension, simuler parfaitement l'expression d'émotions humaines dans la voix des agents conversationnels serait donc pour bientôt.

Déjà, les assistants vocaux comme Siri ne se contentent plus de réaliser des tâches instrumentales comme la recherche d'information, ils sont également programmés pour simuler une personnalité, notamment en maniant l'humour ou l'ironie. L'objectif est explicitement d'accrocher durablement les clients à l'aide de stratégies capables de générer un lien d'attachement (Santolaria, 2016).

La machine idéalisée : le risque de la « sujétion »³⁵

L'*Affective Computing* repose aujourd'hui sur deux domaines technologiques que sont la détection des émotions (*affect-sensing technologies*) et leur simulation (*affect-expressing technologies*). Cette segmentation structure un marché en pleine croissance³⁶ sous l'impulsion, comme nous l'indiquions, des GAFAM et des BATX,

34 Intervention de William Simonin, CEO de Vivoka, VoiceTech, Paris, 26 novembre 2019. (<https://www.voicetechparis.com/2019/>)

35 Ce terme nous a été suggéré au cours d'un entretien avec Véronique Aubergé (V. Aubergé, communication personnelle, 2019).

36 Le marché prévisionnel de l'*Affective Computing* pourrait atteindre plus de 70Mds\$ dans le monde en 2023, dont environ 31Mds\$ en Amérique du Nord et 18 Mds\$ en Europe comme en Asie, avec un taux de croissance mondial annuel moyen (CAGR) de 31% entre 2015 et 2023. (Source : Inforgrowth, *Global Affective Computing Geographical Analysis Data*, données achetées par Orange le 4 avril 2019). Un tel marché risque de se coupler à terme avec le segment de la robotique sociale et affective.

mais aussi d'un nombre grandissant de *startups*³⁷. Il s'agit donc d'être vigilant et de se poser, par anticipation, un certain nombre de questions concernant notamment les conditions de préservation de la vie privée, comme de la santé et de la dignité humaine.

Simuler et dissimuler dansent ensemble

C'est aujourd'hui la simulation de l'expression des émotions qui, nous l'avons évoqué, suscite le plus grand nombre d'interrogations au sujet de la « relation » entre l'homme et la machine empathique. En effet, la simulation, *a fortiori* émotionnelle, « traditionnellement associée aux idées de tromperie, d'hypocrisie et de duplicité [...], faisant d'elle un péché d'inauthenticité » (Tisseron, 2018, p. 263), convoque simultanément la dissimulation.

C'est parce qu'ils simulent les émotions humaines que les agents virtuels animés, les agents conversationnels et les robots sociaux et affectifs dissimulent en effet simultanément, provisoirement ou définitivement aux yeux de leurs interlocuteurs, leur statut de machine au profit d'un statut de sujet parfois clairement affiché : « *When smart speakers entered the American living room in 2014, we started to get used to hearing computers refer to themselves as "I."* »³⁸.

Serait-ce un « piège » anthropomorphique (Vidal, 2012, p. 1) ? Est-il intentionnel de la part des acteurs de l'*Affective Computing* de présenter les machines émotionnelles sous cet angle ? Pour certains cela n'est plus à démontrer : « Il ne fait aucun doute que l'on assiste aujourd'hui en robotique à un ensemble de tentatives convergentes pour donner à des machines un statut identifiable à celui d'un agent « autonome », quand ce n'est pas, plus radicalement, celui d'une "personne" » (Vidal, 2012, p. 20).

Un statut de « sujet » qui pose question

Dès lors, quel rapport l'homme est-il en train de construire avec ces objets techniques dont « le mode d'existence » (Simondon, 1958)

37 On peut notamment citer : Affectiva, Empatica, iMotions, Datakalab, Emotient, Realeyes, EyeSee, Groove X, Beyond Verbal, Kairos AR, Nviso, Pyreos, Gesture Tek, Numenta, Sensay, Saffron technologies (Intel), Neuromore inc, Retinad Virtual Reality, Tobii, Eyesight Technologies...

38 Source : <https://hbr.org/2018/07/3-ways-ai-is-getting-more-emotional>

semble particulier, notamment parce qu'ils sont désormais dotés de capacités empathiques artificielles ? Cela les constitue, comme tout artefact, en *pharmakon*³⁹ (Stiegler, 2007). Dès lors comment distinguer clairement le moment où le remède s'inverse en poison potentiel, la vertu en vice ?

On lit, par exemple, dans de nombreux éléments de langage médiatique et commercial, que la machine empathique perçoit des émotions et des affects. Ne devrait-on pas plutôt affirmer que ses algorithmes sont « entraînés » à détecter l'expression des émotions humaines sur la base de modèles statistiques et probabilistes ? On dit aussi qu'elle peut exprimer des émotions. N'en simule-t-elle pas plutôt la simple expression, sans jamais en ressentir ?

Par ailleurs, l'humain peut-il prendre cette simulation pour vraie ? Si oui, avec quelle rationalité, selon quelle logique et quels mécanismes ? Dès lors, quels types d'interactions pourraient se nouer à terme entre les humains et les agents artificiels empathiques ? Risquent-elles de favoriser l'isolement ou, au contraire, l'accroissement et le renforcement des liens sociaux ? Existe-t-il un risque de favoriser la désaffection pour des contacts « dans la vraie vie » avec de vraies personnes ?

Des liens affectifs sont, semble-t-il, possibles entre l'humain et la machine empathique, comme c'est le cas pour de nombreux objets. Fondent-ils un attachement réel et durable ? Avec quels bénéfices ? Existe-t-il des risques de dépendance, voire d'aliénation ? À quelles conditions ? Avec quel degré de dangerosité ? Comment les prévenir ?

Une « sujétion » à la machine multifactorielle ?

À partir de ces questions, loin d'être exhaustives, nous formulons l'hypothèse que le statut de sujet dont hérite tendanciellement la machine empathique aujourd'hui ne résulte pas seulement des

.....
 39 Tout objet technique est pharmacologique : il est à la fois poison et remède. Le *pharmakon* est à la fois ce qui permet de prendre soin et ce dont il faut prendre soin, au sens où il faut y faire attention : c'est une puissance curative dans la mesure et la démesure où c'est une puissance destructrice. Cet « à la fois » est ce qui caractérise la pharmacologie qui tente d'appréhender par le même geste le danger et ce qui sauve (Source : Ars Industrialis. Vocabulaire. Consulté sur : <http://arsindustrialis.org/pharmakon>).

caractéristiques dont les dotent leurs concepteurs. Il résulte sans doute d'une construction instable et dynamique tripartite :

Tout d'abord, parce qu'on peut la doter, intentionnellement ou non, d'une certaine expressivité, aussi minimaliste soit-elle, mais aussi l'accompagner d'un discours de personnalisation, la machine empathique se « sujétise » et, ce faisant, tend à dissimuler son statut d'objet aux yeux de ses interlocuteurs. Mais pourquoi dissimuler ce statut au juste ? Est-ce pour avancer masqué ? Est-ce pour faire illusion d'une « vie » en propre (Vidal, 2012, p. 12) ? Existe-t-il d'autres raisons ?

Ensuite, parce l'homme a une tendance « naturelle » et générale à la projection anthropomorphique dans tout ou partie de ce qui se trouve dans son milieu de vie (Vidal, 2012, p. 14), il est enclin à octroyer plus encore à une machine empathique, une affectivité, une intentionnalité, une intériorité, une subjectivité, une réflexivité (Descola, 2001, p. 11) et, plus largement, une « agentivité » qui la constitue à la fois comme un sujet autonome à ses yeux, mais aussi comme un acteur social à part entière, tel que le paradigme « CASA » (*Computer Are Social Actors*) semble l'établir (Reeves & Nass, 1996).

Enfin, sous certaines conditions, l'homme peut même, dans le prolongement de sa propension anthropomorphique, attribuer à la machine empathique des propriétés surnaturelles (Tisseron, 2018, p. 28), voire magico-religieuses (Otto, 1995), l'incitant ainsi, pourquoi pas, à s'assujettir à quelque chose qu'il perçoit comme bien plus puissant que lui.

Sur ce dernier point, Yuval Noah Harari évoque notamment la possibilité d'émergence d'une nouvelle religion, aux quelques « apôtres »

milliardaires⁴⁰, qu'il appelle le dataïsme. Elle consisterait à faire de l'ensemble des données que produisent nos mondes, voire l'univers entier⁴¹ (*Big data*), de l'Internet-de-tous-les-objets qui les capterait et de l'intelligence artificielle qui les traiterait en temps réel et à la vitesse folle de la lumière, l'alpha et l'omega d'un vaste système fluide et intégré, favorisant une compréhension algorithmique immédiate et universelle de toutes choses, dont l'homme lui-même (Harari, 2015, p. 395 – 427).

Le dataïsme viserait donc la mise en place d'un système cosmique tout-puissant de traitement de toute donnée, évoquant Dieu en soi et, en cela, transcendant le système de traitement d'*Homo Sapiens* au cerveau devenu ainsi obsolète : « La religion des *data* vous dit aujourd'hui que chacun de vos mots et chacune de vos actions font partie du grand flux de données, que les algorithmes vous observent sans cesse, et qu'ils se préoccupent de tout ce que vous faites et ressentez. La plupart des gens en sont ravis. » (Harari, 2015, p. 415). Certains des apôtres du dataïsme, usant paradoxalement du « registre messianique traditionnel », l'ont bien compris : « Cette fois, vous pourrez parler à Dieu, littéralement. Et vous saurez qu'il vous écoute »⁴².

Toujours est-il que ces trois attributs réels d'expressivité, imaginaires d'agentivité et symboliques de surnaturalité voire de sacralité, à la fois interdépendants et pour chacun impermanents, s'associent en

40 Tel Ray Kurzweil, « apôtre » de la *Singularity University*. La *Singularity University* est une société privée californienne étant à la fois une université, un think-tank et un centre d'incubation d'entreprises. Elle est située dans la Silicon Valley et, selon son slogan, vise à « éduquer, inspirer et responsabiliser les leaders afin qu'ils appliquent des technologies exponentielles pour répondre aux grands défis de l'humanité ». Elle a été fondée en 2008 par Peter Diamandis, Ray Kurzweil et Salim Ismail dans le NASA Research Park de Californie (Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Singularity_University). Selon Y.N. Harari (Harari, 2015, p. 410), R Kurtzweil a donné à son livre de prophéties le titre de *The Singularity is Near*, en écho à l'exclamation de saint Jean Baptiste : « le royaume des cieux est proche » (Matthieu 3,2).

41 En effet il s'agit d'abord des données issues de nos mondes biologiques, sociaux, politiques, économiques et culturels. Des mondes pourquoi pas élargis à notre galaxie, voire à tout l'univers selon les dataistes.

42 Affirmation d'Anthony Levandowski, un des pères de la voiture autonome, qui a récemment fondé *Way of the Future*, (WOTF), une Eglise qui vénère l'intelligence artificielle telle une « divinité » surpuissante et omnisciente (Source : <https://www.cath.ch/news/lintelligence-artificielle-devient-divinite/>).

un système dynamique instable dépendant de multiples variables techniques, économiques, politiques, sociales, psychologiques, situationnelles, culturelles, voire religieuses.

Et nous soutenons que cette dynamique systémique d'attribution à composantes variables est à l'œuvre dans le processus tendanciel de sujétion à la machine empathique, pouvant conduire à des formes d'attachement, de dépendance, voire d'aliénation à son égard.

En conclusion

Avec l'attribution de la voix aux machines, l'élan est donné à des systèmes artificiels qui incorporeront de plus en plus de caractéristiques humaines. D'autres compétences suivront, comme l'attention conjointe qui nous rend attentif à ce que regarde autrui, et la coordination motrice, qui nous fait aligner nos gestes sur ceux de notre entourage.

Et cela dans l'optique de proposer très vite aux utilisateurs une « empathie artificielle » (Tisseron, 2015), pétrie d'une bienveillance à toute épreuve, comme celle des robots au Japon, facilitant ainsi l'adhésion de l'utilisateur et lui faisant, pourquoi pas, préférer les machines à l'homme lui-même : « Une personne qui commence à s'adresser à une machine s'y attachera nécessairement. Nous devons réfléchir au statut des machines parlantes » (Tisseron, 2018).

Pourquoi une telle réflexion au sujet des machines ? Pour bénéficier de tout ce qu'elles peuvent nous apporter, pour ne pas leur demander ce qu'elles ne peuvent pas nous donner, et pour poser le cadre qui nous permettra de rester humains.

Quand il est possiblement question d'aliénation, il est aussi, et surtout, question de liberté.

Références bibliographiques

Aubergé, V. (2019). *Les relations homme-Machine*

(Communication personnelle).

Barcaro, R., Mazzoleni, M., & Virgili, P. (2018). *Ethics of Care and Robot Caregivers*. Prolegomena : asopis Za Filozofiju, 17(1), 7180.

<https://doi.org/10.26362/20180204>

Casilli, A. A. (2019). *En attendant les robots, Enquête sur le travail du clic*, Le Seuil.

Daily, S. B., James, M. T., Cherry, D., J. Porter, J., Darnell, S. S., Isaac, J., & Roy, T. (2017). "Affective Computing : Historical Foundations, Current Applications, and Future Trends", in Emotions and Affect in Human Factors and Human-Computer Interaction (p. 213231). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801851-4.00009-4>

Damasio, Antonio Rosa, (1995), L'erreur de Descartes : La raison des émotions, Odile Jacob.

Descola, P., Par-delà la nature et la culture Le Débat, n° 114(2), 2001, pp. 86101. <http://www.cairn.info/revue-le-debat-2001-2-page-86.htm>

Devillers, L., (2017), Des robots et des Hommes, Mythes, fantasmes et réalité, Plon, 2017.

Dumouchel, P., & Damiano, L. (2016). *Vivre avec les robots. Essai sur l'empathie artificielle*, Le Seuil.

Ford, M., & Palmer, W. (2019), Alexa, are you listening to me? An analysis of Alexa voice service network traffic, Personal and Ubiquitous Computing, 23(1), pp. 6779. <https://doi.org/10.1007/s00779-018-1174-x>

Foucault, M. (2015). *Qu'est-ce que la critique ? Suivi de La culture de soi*. Vrin.

Franzoni, V., Milani, A., Nardi, D., & Vallverdú, J. (2019), *Emotional machines : The next revolution*, Web Intelligence, 17(1), 17. <https://doi.org/10.3233/WEB-190395>

Guillaud, H. (2018). *Vox Machines (1/2) : Si les assistants vocaux sont la solution, quel est le problème ?* InternetActu.net. <http://www.internetactu.net/2018/12/19/vox-machines-12-si-les-assistants-vocaux-sont-la-solution-quel-est-le-probleme/>

Harari, Y. N. (2015), *Homo deus, une brève histoire de l'avenir*, Albin Michel.

Kaliouby, R. el, Picard, R., & Baron Cohen, S. (2006), *Affective Computing and Autism*, Annals of the New York Academy of Sciences, 1093(1), pp. 228248. <https://doi.org/10.1196/annals.1382.016>

Lemaire, A., Tubiana, S., Schulte, A., Schwing, C., Laurent, M., Celier, T., Coquil, S., & Snider, S. (2019). *La voix monte le son, La révolution naissante des assistants vocaux*. Roland Berger & Viseo.

Lledo, P.-M. (2017), *Le cerveau, la machine et l'humain*, Odile Jacob.

Marshall, R. C. (2016), *What Doraemon, the Earless Blue Robot Cat from the 22nd Century, Can Teach Us About How Japan's Elderly and Their Human Caregivers Might Live with Emotional Care Robots?*, Anthropology & Aging, 37(1), pp. 2740. <https://doi.org/10.5195/aa.2016.124>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955), *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955*, AI Magazine, 27(4), 1214. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>

Mori, M., MacDorman, K., & Kageki, N. (2012), *The Uncanny Valley [From the Field]*, IEEE Robotics & Automation Magazine, 19(2), pp. 98100. <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>

Nomura, T. (2009), *Robots in mental therapy : Its possibility and danger*, RO-MAN 2009 - The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, 569572. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2009.5326269>

Otto, R. (1995), *Le sacré*, Payot.

Picard, R. W. (1995), *MIT Media Laboratory; Perceptual Computing; 20 Ames St.*, Cambridge, MA 02139 picard@media.mit.edu, <http://www.media.mit.edu/~picard/>. 16.

Picard, R. W. (2009), *Future affective technology for autism and emotion communication*, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1535), 35753584. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0143>

Reeves, B., & Nass, C. I. (1996), *The media equation : How people treat computers, television, and new media like real people and places* (1996-98923-000). Center for the Study of Language and Information.

Santolaria, N. (2016), *Dis Siri, Enquête sur le génie à l'intérieur du smartphone*, Anamosa.

Shiomi, M., Sumioka, H., & Ishiguro, H. (2020), *Survey of Social Touch Interaction Between Humans and Robots*, Journal of Robotics and Mechatronics, 32(1), pp.128135. <https://doi.org/10.20965/jrm.2020.p0128>

Simondon, G. (1958), *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier-Montaigne.

Stiegler, B. (2007), *Questions de pharmacologie générale. Il n'y a pas de simple pharmakon*, Psychotropes, Vol. 13(3), pp. 2754. <http://www.cairn.info/revue-psychotropes-2007-3-page-27.htm>

Takano, E., Matsumoto, Y., Nakamura, Y., Ishiguro, H., & Sugamoto, K. (2008). *Psychological effects of an android bystander on human-human communication*, Humanoids 2008 - 8th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, 635639. <https://doi.org/10.1109/ICHR.2008.4756018>

Tisseron, S. (2015), *Le jour où mon robot m'aimera*, Albin Michel.

Tisseron, S. (2018), *Petit traité de cyber-psychologie*, Pommier.

Tisseron, S. (2019), *Comment définir et mieux encadrer la relation homme-machine dans le contexte de l'essor de l'économie vocale*, Voice Tech Paris 2019 – Ouvrons la voix aux usages de demain. <https://www.voicetechparis.com/2019/>

Tisseron, S. (2020), *L'Emprise insidieuse des machines parlantes, Plus jamais seul*, Les liens qui Libèrent.

Tisseron, S., & Tordo, F. (2018), *Robots, de nouveaux partenaires de soins psychiques*, Erès. <http://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-de-soins-psychiques--9782749258706.htm>

Traphagan, J. W. (2000), *Taming Oblivion : Aging Bodies and the Fear of Senility in Japan*, SUNY Press.

Turing, A. M. (1950), *Computing Machinery and Intelligence*, *Mind*, 59(236), pp. 433-460, JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/2251299>

Velkovska, J., & Zouinar, M. (2018), *The illusion of natural conversation : Interacting with smart assistants in home settings*, Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '18, 18. <https://doi.org/10.1145/3170427.3170619>

Vidal, D. (2012), *Vers un nouveau pacte anthropomorphique ! Les enjeux anthropologiques de la nouvelle robotique*, Gradhiva. Revue d'anthropologie et d'histoire des arts, 15, pp. 5475. <https://doi.org/10.4000/gradhiva.2319>

Wada, K., Shibata, T., Saito, T., & Tanie, K. (2002), *Robot assisted activity for elderly people and nurses at a day service center*, Proceedings 2002 IEEE International Conference on Robotics and Automation (Cat. No.02CH37292), 2, pp. 14161421 vol.2. <https://doi.org/10.1109/ROBOT.2002.1014742>

Wu, Y.-H., Pino, M., Boesflug, S., de Sant'Anna, M., Legouverneur, G., Cristancho, V., Kerhervé, H., & Rigaud, A.-S. (2014), *Robots émotionnels pour les personnes souffrant de maladie d'Alzheimer en institution*, NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie, 14(82), pp. 194200. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2014.01.005>

Yoshikawa, M., Matsumoto, Y., Sumitani, M., & Ishiguro, H. (2011), *Development of an android robot for psychological support in medical and welfare fields*, IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp. 23782383. <https://doi.org/10.1109/ROBIO.2011.6181654>

REPENSER L'HUMAIN À LA LUMIÈRE DES NEUROSCIENCES

**Emmanuel FLAMAND-ROZE, Quentin WELNIARZ
et Claire DELNATTE**



Les progrès récents des neurosciences ont apporté de nouvelles clés de compréhension du cerveau humain et offert des opportunités thérapeutiques. Mais ils questionnent aussi l'humain dans toutes ses dimensions : quelle est la part de l'inné et de l'acquis en nous ? Du naturel et du culturel ? L'être humain peut-il repousser les limites que la nature lui a assignées ? Peut-il encore se penser lui-même comme libre ? Dans quelle mesure les découvertes des neurosciences doivent-elles se transposer à nos sociétés et dans nos existences singulières ? Ainsi se fait sentir un besoin de sens et de réflexion éthique, pour qu'on puisse saisir les opportunités de ces découvertes, tout en gardant sur elles un certain contrôle et un certain esprit critique.

Peut-on modeler le cerveau humain à volonté ?

Dans son discours prononcé le 8 décembre 1981 à l'occasion de sa réception du prix Nobel de médecine, Torsten Wiesel rappela en introduction quelles avaient été les motivations profondes qui l'avaient poussé à entreprendre ses expériences sur le cortex visuel du chat, travaux qui deviendraient vite le socle d'un nouveau champ des neurosciences : celui des périodes critiques¹. Wiesel était animé par une question précise : de quelle façon l'expérience sensorielle que nous faisons du monde extérieur façonne-t-elle le développement du cerveau ? On peut faire remonter ce questionnement aux philosophes empiristes, au premier rang desquels Locke et Hume, pour qui l'esprit humain est initialement une « page blanche » qui s'écrit au gré des perceptions sensorielles. Ainsi, il n'existerait ni idées ni facultés innées, et toute connaissance viendrait de l'expérience, c'est-à-dire, *in fine*, des sens. Au XVIII^e siècle, cette intuition donna lieu à une célèbre expérience de pensée : la statue de Condillac. Condillac, philosophe sensualiste, imagine en effet une statue de marbre, dépourvue de toute sensation, et il l'ouvre progressivement à la perception du monde extérieur, en lui donnant les cinq sens, les uns après les autres, en commençant par l'odorat. Il observe ainsi l'émergence progressive des différentes facultés de l'homme, telles que la mémoire et la raison.

Dans la question de Wiesel, il y a deux présupposés fondamentaux. Le premier est que le monde extérieur et l'expérience que nous en faisons par le biais de nos sens peuvent influencer le développement de notre cerveau, et donc notre personne même. Un des mécanismes par lequel se manifeste cette influence est la plasticité cérébrale, c'est-à-dire la capacité qu'a le cerveau de créer ou de réorganiser des réseaux de neurones. En 1981, c'est une idée qui émerge dans le monde scientifique, car après la découverte de la structure de la molécule d'ADN en 1953 et l'avènement de la biologie moléculaire dans les années suivantes, les efforts des cher-

1 Wiesel, *Nature*, 1982.

cheurs s'étaient principalement portés sur la recherche des déterminants génétiques du développement cérébral, c'est-à-dire sur l'inné, et non sur l'acquis.

Le second présupposé est que cette capacité de modification du cerveau en réponse à une stimulation de l'environnement est limitée dans le temps : c'est le concept de « période critique ». Cette dernière se définit comme une fenêtre temporelle limitée durant le développement, au cours de laquelle l'effet de l'expérience est

particulièrement important sur le cerveau. Les réorganisations cérébrales opérées durant ces périodes critiques persistent ensuite tout au long de la vie². Nous pouvons avoir l'intuition de l'existence des périodes critiques à travers des exemples de la vie courante. Il apparaît comme évident que nos capacités d'apprentissage s'amenuisent avec le temps : que l'on songe à la rapidité avec laquelle les jeunes enfants apprennent à parler de nouvelles langues ou à jouer d'un instrument de musique. Pour le philosophe Bergson, nous possédons initialement de multiples

potentialités, entre lesquelles nous choisissons : nous en développons certaines et perdons les autres. Ainsi, la maturité aurait pour corollaire un appauvrissement et une disparition de nos potentialités non développées³. Quant à Wiesel, cette intuition lui est venue d'une observation médicale : il avait remarqué que les enfants nés avec une cataracte congénitale présentaient des déficits visuels même après correction de cette dernière. En effet, si la correction de l'anomalie survient après la fin de la période critique, l'altération

Cette capacité de modification du cerveau en réponse à une stimulation de l'environnement est limitée dans le temps : c'est le concept de « période critique ».

2 Hensch, *Nature reviews neuroscience*, 2005.

3 Henri Bergson, *Conférence de Madrid sur la personnalité*, 1916.

devient irréversible, car le cerveau n'a plus la plasticité nécessaire à la reconfiguration des réseaux neuronaux impliqués dans la vision.



**Notre expérience
précoce pourrait modifier
l'expression même de nos
gènes. ”**

Voici comment Wiesel et son collaborateur Hubel procédèrent pour mettre en évidence l'existence des périodes critiques : chez le chat, le cortex visuel est organisé en colonnes de dominance oculaire, c'est-à-dire qu'il existe une ségrégation spatiale entre les neurones qui répondent de façon préférentielle à une stimulation

visuelle d'un œil, et ceux répondant à la stimulation de l'autre œil. Chez un animal « normal », il existe à peu près autant de colonnes de dominance oculaire pour chacun des deux yeux. En revanche, lorsque l'un des deux yeux est suturé pour une durée de trois mois peu après la naissance, on observe ensuite que la grande majorité des neurones du cortex visuel répondent uniquement à l'œil resté ouvert. Il y a donc eu une réorganisation du cortex visuel en réponse à la privation visuelle. C'est un exemple paradigmatique de plasticité cérébrale. Pour déterminer la durée de la période critique, les auteurs ont ensuite répété la même expérience à différents âges, et ils ont remarqué que ce n'est qu'au cours des trois premiers mois de vie qu'une telle plasticité corticale est observée. Depuis ces expériences, de nombreux travaux se sont intéressés aux mécanismes cellulaires et moléculaires qui sous-tendent ces périodes critiques. L'ouverture et la fermeture des périodes critiques au cours du développement seraient liées à la maturation des circuits inhibiteurs gabaergiques, qui sont responsables d'une diminution de l'activité neuronale. Plusieurs équipes sont d'ores et déjà parvenues à rouvrir des périodes de plasticité chez des animaux adultes, ouvrant la voie au développement de nouveaux outils thérapeutiques chez l'humain.

Les enjeux de cette question sont doubles : d'ordre médical et d'ordre philosophique. D'un point de vue médical, si nous pouvions rouvrir, à l'âge adulte, des périodes de plasticité cérébrale, ce serait un formidable outil thérapeutique qui permettrait à certains patients handicapés à la suite d'un accident vasculaire cérébral de recouvrer leurs capacités perdues. On peut aussi imaginer, dans une perspective transhumaniste, que ces techniques pourraient être utilisées pour augmenter les performances d'individus en bonne santé : une expérience a récemment été menée en ce sens pour rouvrir une période critique auditive chez des adultes afin de les rendre plus performants dans la discrimination des sons⁴.

La possibilité d'ouvrir des périodes critiques tout au long de la vie semble donner une consistance neurologique au fameux « L'existence précède l'essence ».

D'un point de vue philosophique, cette découverte de l'importance primordiale de l'expérience sensorielle sur le développement cérébral et surtout la possibilité de rouvrir des périodes de plasticité à l'âge adulte, entrent en résonnance avec l'existentialisme de Sartre. Elles vont à contre-courant d'une image de l'homme se déterminant et se « rigidifiant » de plus en plus en une essence à mesure qu'il vieillit et que son cerveau perd en plasticité. La

possibilité d'ouvrir des périodes critiques tout au long de la vie semble donner une consistance neurologique au fameux « L'existence précède l'essence » : notre essence, notre être, est le résultat de nos choix. Autrement dit, nous ne sommes rien, sinon la série de nos actes. L'homme n'est pas créé, il « se crée » en agissant. Ainsi, l'ouverture de périodes critiques à l'âge adulte permettrait à l'humain de se modifier ou de se recréer en reconfigurant drastiquement certains de ses réseaux de neurones. Dans le champ

4 Gervain et al., *Frontiers in systems neuroscience*, 2013.

scientifique, ces expériences fondamentales d'Hubel et Wiesel entrent en opposition avec une vision du « tout génétique » qui voudrait que notre cerveau soit uniquement le produit de nos gènes, qu'il se limite à de l'inné, et elles viennent replacer l'expérience du monde et l'acquis au cœur de la construction du système nerveux central. À cet égard, il est intéressant de noter que notre expérience précoce pourrait modifier l'expression même de nos gènes, ce qui confirme un peu plus l'importance de l'environnement dans le développement des individus. En effet, chez la souris, l'attention portée par la femelle aux nouveau-nés entraîne des modifications épigénétiques, c'est-à-dire des modifications moléculaires de l'ADN qui changent durablement l'expression de certains gènes sans en modifier la séquence, avec, *in fine*, des répercussions sur le comportement des souris à l'âge adulte⁵.

Cependant, des observations récentes devraient nous inciter à la plus grande prudence vis-à-vis de la manipulation des périodes critiques chez l'humain. En effet, plusieurs études suggèrent qu'il existe un lien entre des altérations de certains acteurs moléculaires clés des périodes critiques et des pathologies neuropsychiatriques telles que la schizophrénie, la dystonie, ou le syndrome de l'X fragile⁶. Ces anomalies des périodes critiques pourraient être à l'origine de réorganisations anormales de certains réseaux de neurones, qui joueraient un rôle dans les symptômes observés chez les patients. Ainsi, comme pour toutes les biotechnologies qui visent à augmenter les performances humaines, l'éthique et le principe de précaution devront donc être au cœur de la réflexion sur la manipulation des périodes critiques.

5 Weaver et al., *Nature neuroscience*, 2004.

6 Marin, *Nature medicine*, 2016.

Peut-on encore distinguer guérison et augmentation ?

L'histoire se déroule en 1993 dans le service de neurologie du CHU de Grenoble. Quand la docteure Patricia Limousin, d'habitude plutôt réservée, a ouvert en trombe la porte du bureau dans lequel le professeur Pierre Pollak était en train de consulter, il a d'abord cru qu'un événement grave venait de se produire dans le service. Elle

lui dit : « il marche » et l'entraîna aussitôt dans la pièce adjacente dans laquelle était assis le premier patient traité par stimulation bilatérale du noyau sous-thalamique pour une maladie de Parkinson très sévère. Ce patient, habituellement grabataire, marchait normalement. Patricia Limousin expliqua que le patient était à jeun de tout médicament et arrêta alors les deux stimulateurs. En quelques secondes le patient se figea, incapable d'effectuer le moindre mouvement et il fallut le soutenir pour qu'il puisse s'asseoir sans chuter. Aussitôt les deux stimulateurs

Les deux stimulateurs furent remis en marche et, en quelques secondes, le patient recouvra une motricité normale, se leva à nouveau, marcha sans difficulté et leur fit un magnifique sourire. ”

furent remis en marche et, en quelques secondes, le patient recouvra une motricité normale, se leva à nouveau, marcha sans difficulté et leur fit un magnifique sourire.

Presque trente ans plus tard, la stimulation cérébrale profonde – le *pacemaker* du cerveau – est maintenant un traitement utilisé en routine pour des formes sévères de maladie de Parkinson, de dystonie et l'on sait maintenant que le résultat sur les symptômes moteurs peut être spectaculaire lorsque l'indication est retenue sur la base de critères stricts prédisant la réussite⁷. La stimulation cérébrale profonde est également envisagée de façon plus rare,

7 Limousin et al., *New England Journal of Medicine*, 1998.

ou dans un contexte expérimental, pour une large variété d'autres maladies neurologiques ou psychiatriques.

La modification du fonctionnement du cerveau par un dispositif implanté et modulé de façon externe a eu aussi des conséquences qui n'étaient pas forcément attendues. En particulier, la réduction des symptômes ne s'accompagne pas toujours d'une meilleure adaptation sociale des patients. Il est d'ailleurs difficile de savoir à quel point ce décalage est lié à un changement non souhaité du fonctionnement cérébral du fait de la stimulation, à des modifications des traitements pharmacologiques associés, à la présence du dispositif *per se*, ou à la disparition brutale des symptômes. Plusieurs raisons ont été invoquées :

- Une perturbation de l'image du corps associée à la difficulté d'accepter le matériel implanté à l'instar de ce qui a pu être observé chez les patients avec *pacemaker*.
- Un sentiment d'étrangeté ou de déshumanisation.
- Une perte de l'élan vital, et/ou la perte d'un but dans la vie au regard de toutes ces années passées à combattre une maladie qui est maintenant devenue quiescente.
- Le constat brutal par les patients de tout ce qu'ils avaient perdu au moment où ils le retrouvent.
- Le sentiment de dépendance à une technologie.
- Une anxiété anticipatoire résiduelle : malgré la disparition du handicap, les patients continuent à être angoissés par des situations qui les auraient mis en difficulté avant l'intervention chirurgicale.

Le recours à la stimulation cérébrale profonde semble pouvoir parfois perturber la continuité psychologique des sujets et altérer leur identité ou leur sensation d'agentivité. Ils peuvent parfois décrire une perturbation dans l'expérience d'initier et de contrôler leurs actions. Ces constats invitent à considérer les questions connexes de l'aliénation et de l'authenticité. De fait, certains patients « implantés » ne se sentent plus eux-mêmes avec un sentiment d'hétéronomie sous l'effet de la stimulation, alors que d'autres se sentent redevenir eux-mêmes au moment de la réduction subséquente

des manifestations de la maladie. Pour ces derniers, le traitement chirurgical peut être associé à l'exploration et la révélation de ce qu'ils pensent être authentiquement. Il peut aussi se poser la question difficile de la compétence mentale d'un patient stimulé qui ne serait peut-être plus « lui-même », ou serait devenu socialement désadapté, et notamment de sa compétence à décider ou non de la poursuite de la stimulation cérébrale profonde. Nombre de ces questions se poseraient de façon assez similaire si on envisageait d'utiliser un dispositif intracérébral comme un outil anthropotechnique appliqué aux performances d'un individu en bonne santé. De fait, plus de 80% de la population serait prête à utiliser un dispositif de stimulation cérébrale peu invasif pour améliorer ses capacités intellectuelles ou ses performances au travail.

La possibilité de transformer de façon drastique et instantanée la

motricité d'un individu au moyen d'électrodes placées dans les profondeurs de son cerveau nous invite à interroger le projet du transhumanisme : créer un « humain augmenté », c'est-à-dire améliorer les performances humaines grâce aux progrès scientifiques et médicaux dans des domaines variés tels que les biotechnologies, les sciences cognitives, les nanotechnologies, ou les médicaments⁸. Il peut s'agir d'améliorer nos capacités physiques et intellectuelles, de mieux maîtriser nos émotions, de ralentir notre vieillissement ou de stimuler notre sens moral.

L'avènement d'un humain possédant de nouvelles capacités lui permettrait alors de mieux satisfaire son aspiration au bonheur. ”

L'avènement d'un humain possédant de nouvelles capacités lui permettrait alors de mieux satisfaire son aspiration au bonheur. Le souhait de devenir meilleur accompagne les humains et peu de personnes ont envie de revenir sur ce que le progrès nous a permis d'acquérir, tandis que beaucoup

8 Bostrom, *Journal of Evolution and Technology*, 2005.

s'accordent au contraire sur le désir de perfectionner ces acquis. Certains souhaiteraient même repousser les limites qui nous ont été assignées par la nature. Le transhumanisme se propose de poursuivre ce chemin dans la lignée de l'humanisme, en utilisant les outils de la raison. Ceci nous incite à penser aux conditions d'un progrès réel, c'est-à-dire permettant de nous accomplir et de mieux satisfaire notre quête de bonheur. La morale doit tenir une place centrale dans cette réflexion, malgré la difficulté de définir ce que serait un monde moralement meilleur. Ceci paraît crucial afin d'éviter une dérive cyberprométhéenne⁹, qui ne ferait qu'assouvir un désir de puissance.

Le contexte de l'exemple ici proposé est thérapeutique, par opposition à une utilisation non-médicale. Nous parlerons donc plus de restauration que d'augmentation, d'un retour vers un état normal. Cependant, la normalité peut être perçue comme un concept relatif, et la pratique médicale nous confronte souvent à une zone grise dans laquelle il est difficile de distinguer le normal du pathologique. Cette zone grise manifeste une convergence entre d'une part la préoccupation de la biomédecine moderne sur ses versants préventifs et optimisants, et d'autre part l'idée transhumaniste d'un accomplissement personnel, puis collectif, par l'augmentation, en bousculant les limites physiologiques. Cette conception de l'homme comme devant être « augmenté » élargit considérablement le champ d'intervention de la médecine, créant des insuffisances là où il n'en existait pas avant, ou redéfinissant la mort comme une maladie... dont on peut prédire la mort¹⁰. Par là, le transhumanisme propose une vision unilatérale des difficultés des sujets, de leurs perspectives et de leur vie au sein du groupe, perçues uniquement sous l'angle de la biologie et de la technologie, sans proposer de réflexion politique ou morale. Sous couvert de promouvoir un être humain émancipé de ses limitations naturelles, notre capacité nouvelle à intervenir sur le vivant, et notamment sur le cerveau, contient un risque : celui du déplacement des frontières de l'humanité. Cette

9 H. Fisher, *Le choc numérique, à l'aube d'une nouvelle civilisation, le triomphe des cyberprimitifs* Montréal, éd VLB, 2001.

10 Laurent Alexandre, *La mort de la mort*, éd Jean-Claude Lattès, 2011.

vision volontariste de l'évolution ouvre en effet insidieusement la possibilité d'une distinction entre véritables personnes humaines, hyper-efficientes et, en parallèle, la stigmatisation ou le rejet de certains groupes « sous-humains » non augmentés.

L'avènement d'une telle pensée risque de se faire au détriment de la discussion de nos modèles de société et de la façon d'organiser notre vie ensemble. En d'autres termes, elle pose la question du

choix entre la médicalisation des personnes pour s'adapter à notre environnement parfois délétère, et l'ambition politique de changer notre environnement. On peut penser par exemple au culte de la performance appliqué à notre cerveau, qui deviendrait alors une ressource valorisable, dont les performances seraient mesurables.

À cet égard, l'épisode pandémique de 2020, n'a pas seulement suggéré certaines limites de « l'augmentation » de l'homme dans un espace

hyper-mondialisé, il a aussi montré la puissance et l'importance de discussions et de décisions collectives pour sortir des difficultés, ainsi que d'une réflexion très large pour en tirer les leçons pour le futur. Cette pandémie a aussi fait ressortir un désir de limites que nous pourrions choisir ensemble à contre-courant d'un monde dont l'évolution est mue en premier lieu par le développement de la technoscience.

Notre capacité nouvelle à intervenir sur le vivant, et notamment sur le cerveau, contient un risque : celui du déplacement des frontières de l'humanité. ”

Peut-on croire en l'existence d'une volonté libre ?

Dans l'ambiance calfeutrée du bloc opératoire, l'équipe soignante entame son ballet, tant de fois répété, avec précision, assurance et complicité. Un observateur extérieur constaterait avec effroi que le crâne de la patiente est ouvert et qu'elle ne dort pas : elle

est en pleine conscience. Elle se fait opérer d'une tumeur cérébrale située dans l'hémisphère droit. Il est nécessaire qu'elle reste éveillée afin que l'équipe médicale puisse retirer un maximum de tissu tumoral tout en s'assurant à tout moment que ses différentes fonctions cérébrales ne sont pas endommagées par le geste chirurgical. Ces situations sont des occasions uniques pour les chercheurs d'avoir un accès direct au fonctionnement du cerveau. Ce jour-là, l'équipe de la chercheuse Angela Sirigu est présente dans le bloc opératoire afin de réaliser des stimulations électriques du cortex pariétal à l'aide d'électrodes intracérébrales introduites au cours de la chirurgie. Alors que la première stimulation est déclenchée, la patiente déclare spontanément (et ce sans avoir été prévenue de l'effet escompté de la stimulation) : « Je voudrais me lever ». Lorsque la même stimulation est répétée au cours de la chirurgie, le résultat est identique : la patiente exprimera la volonté, l'intention de réaliser un mouvement : se lever¹¹.

Au premier abord, ce résultat pourrait ne pas sembler exceptionnel ; il remet cependant en cause notre conception intuitive de la volonté. En effet, nous avons la sensation que nos désirs, notre volonté (qui sont des états mentaux dirigés depuis le sujet vers le monde extérieur) se situent sur un autre plan que la douleur ou la perception visuelle par exemple (qui sont des sensations dirigées depuis le monde extérieur vers le sujet). Il nous semble qu'en amont de l'acte de vouloir, la volonté n'est causée par rien, qu'elle se cause elle-même, qu'elle est première chronologiquement, et qu'en aval, elle peut agir sur le monde, autrement dit qu'elle possède un pouvoir causal (on parle alors de causalité mentale). Cette intuition commune correspond, dans le champ de la philosophie de l'esprit, au dualisme des substances, défendu notamment par Descartes¹². Selon ce dernier, l'esprit et le corps sont des entités distinctes et de nature différente. D'un côté, l'esprit, immatériel, serait responsable de notre vie intérieure, de notre conscience,

11 Desmurget *et al.*, *Science*, 2009.

12 Descartes, *Méditations métaphysiques*, éd classiques Garnier, 2010.

et de notre volonté. De l'autre, le corps serait une entité uniquement matérielle, qui n'aurait qu'un simple rôle d'exécutant, la communication entre les deux se faisant, toujours selon Descartes, au niveau d'une petite structure cérébrale : la glande pinéale.

Selon cette conception qui rejoint notre intuition commune, la volonté serait donc première d'un point de vue chronologique, puis elle serait suivie d'activations dans différentes régions cérébrales qui aboutiraient au mouvement. Bien qu'aujourd'hui le dualisme des substances soit tombé en désuétude parmi les philosophes de l'esprit, notamment parce qu'il est impossible d'expliquer l'action d'un esprit immatériel sur un corps matériel, la dualité corps-esprit demeure néanmoins à travers un

Les résultats des neurosciences de ces quarante dernières années questionnent à la fois l'autonomie de la volonté et sa prétention à un pouvoir causal. ”

dualisme non pas des substances mais des propriétés, selon lequel les phénomènes mentaux ne sont pas régis par les mêmes lois que les phénomènes physiques, et qui postule l'existence d'une causalité mentale¹³. Pourtant, les résultats des neurosciences de ces quarante dernières années questionnent à la fois l'autonomie de la volonté et sa prétention à un pouvoir causal.

Si les résultats de l'équipe d'Angela Sirigu sont si déstabilisants, c'est qu'ils remettent en cause l'autonomie de la volonté en montrant qu'elle peut être réduite à l'activation d'une région précise du cerveau, ce qui semble minorer encore un peu plus la spécificité du mental. Cette observation pose de multiples questions : d'où provient cette activité qui est à l'origine de notre volonté ? Et si cette activité qui cause notre volonté échappe à notre conscience, notre volonté est-elle vraiment libre ? Ces résultats entrent dans le cadre d'une

13 Jaegwon Kim, *Philosophie de l'esprit*, éd d'Ithaque, 2008

théorie scientifique et philosophique diamétralement opposée au dualisme : le physicalisme ou matérialisme. Selon ce dernier, nos états mentaux les plus complexes, c'est-à-dire nos attitudes propositionnelles (nos pensées, nos croyances, nos désirs, notre volonté) peuvent être complètement réduites à des mécanismes cérébraux. Ainsi, il n'existerait pas deux instances, l'esprit et le corps, mais une seule, le corps, purement matériel, et ce que nous appelons couramment notre « esprit » serait en fait entièrement réductible à des processus physico-chimiques ayant lieu dans notre cerveau. Les philosophes de l'esprit ont longtemps pensé que les attitudes propositionnelles seraient le point d'achoppement du programme matérialiste et qu'elles échapperaient à la réduction¹⁴. Les résultats de l'équipe d'Angela Sirigu semblent leur donner tort.

L'impression que nos intentions causent nos mouvements est une illusion : notre mouvement se prépare avant que nous ayons conscience de nos intentions. ”

Qu'en est-il de notre deuxième question, à savoir l'existence d'un pouvoir causal de la volonté ? Nos désirs, nos croyances, notre volonté ont-ils réellement la capacité d'influencer le fonctionnement de notre cerveau, et par là même le monde extérieur ? Intuitivement, nous serions tentés de répondre positivement. Prenons un exemple simple : si mes

lunettes sont posées sur la table, je vais vouloir les attraper et ensuite, je ferai un mouvement en ce sens. Nous avons la sensation que c'est notre volonté d'attraper nos lunettes qui cause le mouvement que nous ferons ensuite pour les saisir. Si l'idée qu'un esprit immatériel puisse entrer en interaction avec notre cerveau pour nous faire bouger, comme le défendait Descartes, a été lar-

14 Churchland, *The journal of philosophy*, 1981.

gement abandonnée, de nombreuses positions philosophiques actuelles conservent la causalité mentale comme postulat fondamental. Dans les années 1980, une expérience remit sérieusement en cause l'existence d'une telle causalité mentale : l'expérience de Libet. Dans cette dernière, il était demandé à un sujet de réaliser un mouvement simple (un tapotement avec un doigt) de façon complètement libre, au moment de son choix. Dans le même temps, un électroencéphalogramme était placé sur le crâne du sujet de façon à enregistrer le « potentiel de préparation », qui correspond à une activité électrique cérébrale précédant la réalisation de tout mouvement volontaire. Enfin, il était demandé au sujet de rapporter l'instant où il avait eu conscience de son intention de bouger (instant W pour *willing*) tandis que l'instant où il avait débuté le mouvement (instant M pour *movement*) était relevé.

Dans le cadre de la théorie dualiste, on devrait s'attendre à ce que, d'un point de vue chronologique, l'intention (instant W) soit première, qu'elle soit suivie par le potentiel de préparation cérébral, puis dans un dernier temps par le mouvement (instant M).

Or, l'expérience de Libet, maintes fois confirmée depuis, montre que le début du potentiel de préparation précède de plusieurs centaines de millisecondes l'instant W¹⁵. Cette séquence temporelle interdit formellement la possibilité que notre intention consciente puisse être la cause de l'activité cérébrale préparant notre mouvement. En d'autres termes, l'impression que nos intentions causent nos mouvements est une illusion : notre mouvement se prépare avant que nous ayons conscience de nos intentions. Il a même été montré qu'il est possible de manipuler expérimentalement cet instant W, de telle sorte qu'il peut survenir après que notre mouvement a débuté¹⁶. Ces résultats ont de quoi choquer : le pouvoir causal de notre volonté consciente ne serait en fait qu'une illusion, et tout se jouerait dans notre cerveau en dehors du champ de notre conscience. Des théories récentes suggèrent que cette intentionnalité consciente jouerait en fait un rôle fondamental pour anticiper

15 Libet *et al.*, *Brain*, 1983.

16 Hallett, *Annals of neurology*, 2016.

nos mouvements et leurs conséquences, ce qui nous permettrait de vérifier l'adéquation entre notre intention initiale et le résultat de notre action. Cette adéquation serait au cœur de notre agentivité, c'est-à-dire la faculté que nous avons de nous identifier comme étant l'auteur de nos actes¹⁷.

Se pose alors la question de la liberté. En effet, pouvons-nous nous considérer comme libres si nos actes les plus spontanés sont en fait préparés dans notre cerveau sans que nous en ayons conscience ? Si nous pouvons réduire notre volonté, probablement un des états mentaux les plus complexes qui soit, à un processus cérébral, c'est

un argument de poids en faveur de la thèse matérialiste dont les conséquences sont sans appel. En effet, dans la forme extrême du matérialisme, tous nos états mentaux seraient réductibles à un ensemble de mouvements de particules élémentaires dans notre cerveau, et les lois de la physique fondamentale

La seule liberté que l'on puisse envisager consisterait en une lucidité sur les causes qui nous déterminent. ”

nous permettraient donc, en théorie, de prédire l'état de notre système nerveux central, et donc notre état mental, à n'importe quel instant ultérieur. Dans son *Essai philosophique sur les probabilités*, Laplace utilise les termes suivants pour décrire cette situation : « Une intelligence qui, à un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était suffisamment vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome ; rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir, comme le passé, serait présent à ses yeux ». En d'autres termes,

17 Haggard, *Nature Reviews Neuroscience*, 2008.

nous serions donc totalement déterminés, c'est-à-dire soumis à la nécessité, et il ne resterait de place ni pour notre liberté, ni pour notre responsabilité.

Différentes réponses ont été proposées pour résoudre ce problème. Certains scientifiques ont montré que l'intervalle séparant la prise de conscience de notre intention (instant W) et le début du mouvement (instant M) était de quelques centaines de millisecondes, ce qui était suffisant pour que l'on puisse inhiber l'action qui avait été initiée inconsciemment par notre cerveau. Ainsi, à défaut de penser la liberté comme « *free will* » (« libre-arbitre »), il faudrait, plus modestement, la penser comme un « *free won't* ». Cependant, avec le « *free won't* », nous retombons sur le même problème dualiste qu'avec l'intentionnalité consciente : comment imaginer qu'un « veto conscient », qui serait donc situé sur le plan de l'esprit, puisse inhiber notre activité cérébrale ? En fait, ce veto, tout comme notre intentionnalité consciente, est causé par des activités cérébrales dont nous n'avons pas conscience¹⁸. Une autre possibilité serait alors de considérer que le fonctionnement du cerveau n'est pas entièrement déterministe : en effet, la physique quantique nous apprend qu'au niveau atomique, les événements sont de nature stochastique et que le futur ne peut donc pas être prédit avec certitude, mais seulement en termes de probabilité. Le fonctionnement stochastique des processus cérébraux combiné à notre environnement actuel ainsi qu'à notre « historique cérébral » permettrait donc que l'état de notre cerveau à un instant donné ne soit pas totalement déterminé par son état antérieur, ce qui laisserait entrevoir un espace pour la liberté humaine. Cependant, montrer que le fonctionnement du cerveau n'est pas entièrement déterministe est insuffisant pour parler d'une véritable liberté. Pour repenser la liberté humaine à la lumière de ces découvertes des neurosciences, nous pourrions nous tourner vers Spinoza. Dans sa *Lettre à Schuller*, il compare l'humain à une pierre dévalant une pente et n'ayant conscience ni des lois de la physique auxquelles elle

18 Jeannerod, *Le cerveau volontaire*, éd. Odile Jacob, 2009.

est soumise, ni de l'impulsion externe qui a initié son mouvement : il a donc l'illusion d'être libre car il ignore ce qui le pousse à agir. Dès lors, la seule liberté que l'on puisse envisager consisterait en une lucidité sur les causes qui nous déterminent.

Les neurosciences peuvent-elles produire une éducation ?

En novembre 2017, Stanislas Dehaene, titulaire de la chaire de psychologie cognitive et expérimentale au Collège de France, est nommé à la tête du Conseil scientifique de l'éducation, dont plus de la moitié des membres sont des chercheurs en sciences cognitives. Avec le succès éditorial du livre de Céline Alvarez, *Les lois naturelles de l'enfant* (2016), qui propose d'améliorer les méthodes d'enseignement en tenant compte des mécanismes cérébraux d'apprentissage décrits par les neurosciences, cette nomination témoigne de l'essor de la « neuro-éducation », et plus largement d'une demande sociale croissante à l'égard des neurosciences.

L'ambition de la « neuro-éducation » ou « neuro-pédagogie » est double. La première est de fonder la pédagogie sur une bonne connaissance théorique des bases neurales de l'apprentissage. La seconde est de promouvoir une « *evidence based education* », à l'image de la « *evidence based medicine* », c'est-à-dire de transposer à l'éducation la méthode expérimentale de la science, de manière à évaluer quantitativement et objectivement l'efficacité des pratiques pédagogiques. Faute de recul sur leurs propres pratiques et en raison de certains biais idéologiques ou cognitifs (comme le biais de confirmation, qui nous pousse inconsciemment à donner plus de poids aux informations qui étayent nos croyances), les enseignants pourraient avoir des difficultés à évaluer eux-mêmes leurs propres pratiques. Le psycholinguiste Franck Ramus compare ainsi les ensei-

gnants aux médecins qui, pendant des siècles, ont pratiqué la saignée en dépit de son inefficacité et même de sa nocivité¹⁹.

Les sciences de l'éducation, jusque-là dominantes dans le champ de la pédagogie, se sont vues reléguées au second plan et questionnées dans leur scientificité même. ”

La surreprésentation des sciences cognitives au sein du Conseil scientifique de l'éducation a provoqué une vive controverse, et donné lieu à des oppositions parfois caricaturales : entre le tâtonnement aveugle et intuitif des pédagogues et le point de vue surplombant, objectif et rationnel des scientifiques ; entre la réalité des classes et l'abstraction de la science. Les sciences de l'éducation, jusque-là dominantes dans le champ de la pédagogie, se sont vues reléguées au second plan et questionnées dans leur scientificité même.

Les apports de la neuro-éducation sont incontestables. Tout d'abord, elle nous permet de comprendre comment notre cerveau apprend. Apprendre, c'est créer de nouvelles connexions synaptiques entre neurones, en renforcer certaines, en éliminer d'autres. Il n'y aurait donc pas d'apprentissage sans plasticité cérébrale. Cette plasticité dépend de l'environnement : au niveau cellulaire, la formation de nouveaux contacts entre neurones est inhibée par des sentiments négatifs comme la peur ou le stress²⁰, alors qu'au contraire le plaisir et les émotions positives sont associées à une neurotransmission qui favorise l'apprentissage. Il est donc essentiel d'exposer les élèves à un environnement stimulant et bienveillant. Animés par cette conviction, nous avons développé à Sorbonne Université un programme innovant d'enseignement

19 « Tout ce que vous avez toujours su sur l'éducation et qui est faux », Franck Ramus, TEDxClermont.

20 Donato *et al.*, *Nature*, 2013.

par simulation, *The Move*, qui utilise le mime pour apprendre la sémiologie neurologique aux étudiants en médecine, en reprenant certains éléments de mise en scène du show télévisuel *The Voice*. Ce programme a démontré son efficacité en termes d'apprentissage et de lutte contre la neurophobie²¹, et il a maintenant été adopté par d'autres universités françaises et européennes.

Les neurosciences nous apprennent aussi qu'on ne peut façonner le cerveau à volonté, et que l'enseignant n'est pas un Pygmalion modelant sa créature : le cerveau est structuré par une organisation innée, héritée du temps long de l'évolution. Selon l'hypothèse du « recyclage neuronal »²², le cerveau doit, pour apprendre, réinvestir des structures existantes, composer avec des contraintes anatomiques qui conditionnent et biaisent les apprentissages.

Ces structures sont innées et universelles : il est en ce sens pertinent de parler, comme le fait Céline Alvarez, de « lois naturelles de l'enfant ». L'enseignant doit donc les connaître, composer avec elles et

même s'appuyer sur elles s'il veut mettre en œuvre une pédagogie efficace.

Le contrôle exécutif désigne la capacité du sujet à maîtriser ses propres procédures mentales, sa propre activité d'apprentissage. ”

Outre cette description du processus même de l'apprentissage, les sciences cognitives en ont identifié au moins quatre « piliers » : l'attention ; l'engagement actif ; le retour d'informations ; et la consolidation. Leur connaissance théorique permet à l'enseignant

de prendre conscience des ressorts de l'apprentissage, des facteurs permettant de le faciliter et de le consolider dans la durée. On peut

21 Roze et al., *Correspondances en médecine cognition et vieillissement*, 2020.

22 Cours du 6 janvier 2015 au Collège de France : <https://www.college-de-france.fr/site/stanislav-dehaene/course-2015-01-06-09h30.htm>

prendre l'exemple de l'attention, et en particulier du contrôle exécutif qui est une de ses composantes. Le contrôle exécutif désigne la capacité du sujet à maîtriser ses propres procédures mentales, sa propre activité d'apprentissage : inhiber des comportements inappropriés, rester concentré malgré une distraction, changer de stratégie pour surmonter une difficulté, s'adapter à des situations nouvelles, persévérer, détecter ses propres erreurs et les corriger, etc. Il s'agit d'« apprendre à apprendre » (là où l'enseignant se contenterait seulement de mettre les élèves en situation d'apprendre). Le contrôle exécutif relève de la métacognition, qui désigne le fait pour le sujet d'acquérir une réflexivité sur ses propres opérations de pensée. Olivier Houdé, professeur de psychologie du développement à l'université Paris-Descartes, a réfléchi sur les manières d'aider les enfants à inhiber certains automatismes et donc à se prémunir de certaines erreurs spontanées dans le cadre de leurs apprentissages, comme certaines fautes d'orthographe reposant sur de mauvaises inférences (« je les mange »), ou des problèmes arithmétiques dont les contenus verbaux biaisent le raisonnement (« Marie a 15 billes, 5 de plus que Jean » : beaucoup d'enfants répondent que Jean a 20 billes à cause du mot « plus » qui suggère l'addition)²³. Le contrôle exécutif a donc une importance capitale à toutes les étapes de l'apprentissage et, plus tard, dans la formation intellectuelle, puisqu'il joue un rôle dans l'autonomie et dans l'acquisition d'un esprit critique.

Les sciences cognitives tranchent dans des débats anciens. De nombreuses études congruentes ont par exemple montré qu'il faut préférer la méthode syllabique à la méthode globale aux premiers stades de l'apprentissage de la lecture. Ces résultats ont notamment été rassemblés dans un livre dirigé par Stanislas Dehaene : *Apprendre à lire : Des sciences cognitives à la salle de classe* (2011). Il montre que l'apprentissage de la lecture implique le recyclage d'une zone du cortex visuel de l'hémisphère gauche, spontanément dévolue à la reconnaissance des visages et des objets.

.....
23 Borst et al., *Developmental medicine and child neurology*, 2015.

Cette zone joue un rôle de pivot en créant dans un premier temps des connexions synaptiques avec la zone spécialisée dans le traitement des sons du langage, située dans la première circonvolution du lobe temporal (le *planum temporale*), de manière à permettre la liaison graphème–phonème (voie phonologique de la lecture). Puis, dans un second temps, des connexions s'établissent depuis

le cortex temporal vers les régions en charge du langage parlé (notamment l'aire de Broca, dans le cortex frontal inférieur gauche), de manière à établir un lien graphème–sens (voie lexico-sémantique). Au cours de l'apprentissage de la lecture, la phase initiale de déchiffrage nécessite la conversion d'un graphème en phonème pour avoir accès au sens du mot. Par la suite, l'automatisation de la lecture s'accompagne d'un court-circuit de l'étape du phonème, permettant la conversion directe d'un graphème en contenu sémantique. Chose rare : ces études ont abouti à la publication d'un *vademecum* du Ministère de l'Éducation nationale, prescrivant l'utilisation d'une méthode pédagogique s'appuyant directement sur ces résultats.



On constate que bien souvent les découvertes des sciences cognitives ne viennent que conforter les enseignants dans des choses qu'ils connaissaient et pratiquaient déjà. ”

Comment alors expliquer les réserves des enseignants face à la neuro-éducation ? S'agit-il d'une simple posture corporatiste visant à défendre leur sacro-sainte « liberté pédagogique » ? Ou d'une opposition de principe ? Il semble qu'on puisse y voir des raisons plus profondes. Tout d'abord, on constate que bien souvent les découvertes des sciences cognitives ne viennent que conforter les enseignants dans des choses qu'ils connaissaient et pratiquaient déjà : le lien entre apprentissage et émotions, le rôle de l'erreur,

la valeur émotionnelle de l'effort, le circuit de la récompense, l'importance du sommeil, etc.

Plus profondément, tout se passe comme s'il y avait un fossé infranchissable entre la théorie et la pratique, entre la description et la prescription. D'abord, les neurosciences sont jeunes, et même si elles progressent rapidement, elles proposent des descriptions encore incomplètes et imprécises. De plus, certaines découvertes sont faites sur des modèles animaux et la généralisation à l'humain pose problème étant donné la complexité des processus cognitifs en jeu. Mais ce fossé s'explique aussi par des raisons philosophiques, connues sous le nom de « guillotine de Hume » (*Traité de la nature humaine*, III, I, I). Le philosophe du XVIII^e siècle a ainsi soutenu qu'aucune proposition normative ne pouvait être déduite d'une proposition factuelle, descriptive. L'image de la guillotine représente ainsi ce hiatus infranchissable entre « l'être » et le « devoir être ». Il est donc impossible, en fait et en droit, de passer directement de « comment le cerveau apprend » à « comment il faut enseigner ».

Ainsi, si les sciences cognitives peuvent jouer un rôle descriptif et informatif, il appartient à l'enseignant – et à l'enseignant seul – d'en tirer les conclusions pratiques et de mettre en œuvre ses propres stratégies pédagogiques. Quand bien même les sciences cognitives seraient à même de formuler des recommandations ou des prescriptions, on peut penser qu'elles risqueraient d'être contre-productives. En effet, l'enseignant ne peut être bon que s'il prodigue un cours qu'il a lui-même conçu. Il ne peut être un simple exécutant, se contenter de mettre en œuvre auprès des élèves une démarche qui lui est étrangère, dont il ne maîtrise pas tous les tenants et les aboutissants.

Enfin, il apparaît nécessaire de questionner le terme même de « neuro-éducation », qui suggère une réduction de l'élève à son cerveau, et donc à un « super-ordinateur » dont il faudrait optimiser les performances et exploiter toutes les potentialités. En effet, la théorie computationnelle de l'esprit (qui conçoit l'esprit comme un système de traitement de l'information et la pensée comme un calcul) a trouvé un écho dans les neurosciences qui modélisent le

cerveau comme un réseau de neurones. Or, est-ce vraiment le cerveau qui pense, qui apprend ? Est-ce à un cerveau qu'il s'agit d'enseigner ? L'idée même de « neuro-éducation » est porteuse d'une naturalisation contestable. On peut en effet appliquer aux neurosciences la critique que Hegel adressait déjà au début du XIX^e siècle à la phrénologie, qui prétendait localiser précisément les différentes fonctions du cerveau et déduire de la morphologie du crâne le

développement plus ou moins important de certaines facultés.

Or, de même qu'on ne peut accéder à l'intériorité par la médiation de la forme du crâne, on ne peut saisir la pensée à partir de la seule étude du cerveau : « L'esprit est un os. Si donc on dit à un homme : "Tu (ton intérieur) es ceci parce que ton os est ainsi constitué", cela ne signifie rien d'autre que je prends un os pour ta réalité effective. La riposte à un tel jugement

[...] devrait aller jusqu'à briser le crâne de celui qui juge ainsi pour lui montrer de façon grossière que grossière est sa sagesse, qu'un os n'est rien d'en soi pour l'homme, et encore beaucoup moins sa réalité effective »²⁴. Ainsi, la pensée ne se réduit pas plus à des réseaux de neurones qu'à la forme du crâne. Comme le dit le philosophe Paul Ricœur, « le cerveau ne pense pas »²⁵ : c'est le sujet qui pense, avec et à travers son cerveau. La neuro-éducation semble manquer la subjectivité irréductible de l'expérience de

Il ne faut pas réduire les difficultés d'apprentissage à des données biologiques, à des caractéristiques innées et inhérentes à l'enfant, ni faire de l'échec scolaire une « pathologie » qui serait indépendante de l'environnement. ”

24 Hegel, *Phénoménologie de l'esprit*, éd. Gallimard, 1993, p. 331-332.

25 J. P. Changeux et P. Ricœur, *La nature et la règle*, éd. Odile Jacob, 1998.

l'apprentissage. C'est avant tout à des sujets pensants, conscients d'eux-mêmes, singuliers et faillibles qu'il s'agit d'enseigner. Cette naturalisation, en plus d'être contestable au plan théorique, est aussi dangereuse car elle a des effets dépolitisants. En effet, pour reprendre l'image d'Hilary Putnam²⁶, on n'enseigne pas à un « cerveau dans une cuve », mais à un élève, inscrit dans un corps, et qui baigne dans un certain milieu social et culturel. Il ne faut donc pas réduire les difficultés d'apprentissage à des données biologiques, à des caractéristiques innées et inhérentes à l'enfant, ni faire de l'échec scolaire une « pathologie » qui serait indépendante de l'environnement. Cela reviendrait à se rendre aveugles aux déterminants sociaux et culturels de l'apprentissage et à minorer la responsabilité de la société dans l'instauration d'une égalité des chances effective, qui se joue à la fois au sein de l'école et en dehors de l'école.

Peut-on étudier le cerveau humain dans une éprouvette ?

Comment reproduire en laboratoire les processus qui permettent, à partir d'une cellule unique, de produire une multitude de neurones spécialisés et de cellules gliales qui vont ensuite s'assembler en trois dimensions au sein du cerveau ? Quel est le code qui permet à un neurone donné de trouver sa place exacte au sein de ce cerveau ? Les organoïdes sont le fruit d'une technologie qui permet de créer un tissu à partir de cellules souches humaines embryonnaires ou, plus souvent à partir de cellules pluripotentes induites. La connaissance et le savoir-faire relatifs à la génération des organoïdes cérébraux – les cérébroïdes – se sont développés dans la dernière décennie, à la suite des travaux pionniers réalisés dans le laboratoire de Yoshiki Sasai. Les modèles cérébroïdes sont devenus plus robustes, plus faciles à cultiver et couvrent maintenant un éventail plus large de populations neuronales correspondant aux différentes régions du cerveau. Dans ces modèles, les neurones ne

.....
 26 Expérience de pensée proposée en 1981 dans *Raison, Vérité et Histoire* (Minuit, 1984).

formaient toutefois pas de réseau spontané, notamment à cause de l'immaturation des neurones humains en culture. Pour progresser sur ce point, l'équipe d'Alysson Muotri s'est appliquée à optimiser les conditions de culture, afin de favoriser la maturation et l'activité des neurones humains. Ceci a permis d'observer pour la première fois, *in vitro*, une activité oscillatoire coordonnée²⁷. Alysson Muotri raconte que pendant de nombreux mois son équipe a eu beaucoup

de peine à croire à ses propres résultats. Ils ont finalement pu montrer que certaines caractéristiques des réseaux neuronaux qu'ils avaient pu générer reproduisaient celles observées chez les bébés prématurés.

La recherche en neurosciences prend une part significative dans l'utilisation d'animaux pour la recherche expérimentale, en particulier pour la re-

cherche fondamentale en neuro-développement et pour la compréhension des fonctions neurobiologiques et neurophysiologiques, la modélisation des maladies neurogénétiques et/ou neurodégénératives, le développement de traitements et les études précliniques de toxicité. Dans la communauté des chercheurs en neurologie et en neurosciences, une majorité se dégage pour soutenir le principe d'une réduction de l'expérimentation animale. Les controverses actuelles consistent plutôt à savoir si cela doit se faire de façon rapide et éventuellement coercitive, ou si le *tempo* doit être donné par le développement de modèles alternatifs efficaces, dont les cérébroïdes font partie. Le cas échéant, se pose immédiatement la

Renoncer à l'expérimentation animale revient souvent, de facto, à reporter le risque sur l'humain : le risque expérimental d'abord, mais aussi celui d'un ralentissement du progrès médical. ”

27 Trujillo et al., *Cell Stem Cell*, 2019.

question des ressources allouées au développement de ces alternatives, qui vont conditionner en partie leur avènement plus rapide.

Les animaux sont des êtres sensibles qui éprouvent la douleur et l'inconfort, ce qui interroge immédiatement la justification de l'expérimentation animale. Les mouches, les rongeurs et les primates non-humains sont tous doués d'un système nerveux leur permettant de ressentir de la douleur. Cette commune capacité à ressentir la douleur est un des fondements de l'anti-spécisme.

De ce strict point de vue, il n'y a donc pas de justification scientifique à restreindre la recherche sur une espèce plutôt que sur une autre. En revanche, notre proximité avec telle ou telle espèce, soit parce que notre fonctionnement cognitif et comportemental est proche (le chimpanzé par exemple), soit parce nous vivons ensemble (les animaux domestiques), modifie notre émotion et notre perception de l'expérimentation dans laquelle ces animaux pourraient être impliqués. Ce point de vue, marqué par un certain anthropocentrisme puisqu'il privilégie les espèces qui sont plus proches de nous, conduit à leur attribuer un statut moral différent, déterminant ainsi des règles d'expérimentation spécifiques. À l'opposé de l'élan pour la réduction de la recherche animale, il nous faut être prudent face au risque de restreindre de façon inappropriée une démarche expérimentale utilisant l'animal, et ce au détriment du progrès de la recherche en neurosciences et de la sécurité sanitaire humaine. Car c'est bien l'un des enjeux principaux. Renoncer à l'expérimentation animale revient souvent, *de facto*, à reporter le risque sur l'humain : le risque expérimental d'abord, mais aussi celui d'un ralentissement du progrès médical.

La philosophie actuelle qui encadre la recherche animale responsable essaie de prendre en compte cette dialectique. Elle indique que les connaissances obtenues doivent être au moins « proportionnelles » aux souffrances infligées aux animaux et que l'élevage et les expériences doivent être pensés de façon à minimiser cette souffrance. De façon intéressante, le soin apporté aux conditions de vies des animaux de laboratoire est aussi un facteur d'amélioration de leur validité comme modèle, en particulier en neurosciences.

Un autre corollaire de cette philosophie est de chercher à réduire le volume de l'expérimentation animale, notamment en la remplaçant par une autre forme de recherche à chaque fois que cela est possible. Une évaluation préalable est donc nécessaire, qui prend principalement en compte la qualité scientifique du projet, la validité présumée du modèle au regard de la question posée, la probabilité d'aboutir à un progrès médical ou scientifique, l'existence ou non d'une approche alternative n'utilisant pas de modèle animal et l'ampleur de la souffrance animale attendue pendant la durée des expériences. On pourrait proposer d'y ajouter une obligation à partager la totalité des résultats obtenus chez l'animal – même négatifs – afin d'éviter leur réplique inutile (par exemple sous la forme de publications et/ou d'une base de données dédiée).

Claude Bernard disait au XIX^e siècle : « Il serait bien étrange, en effet, qu'on reconnût que l'homme a le droit de se servir des animaux pour tous les usages de la vie, pour ses services domestiques, pour son alimentation, et qu'on lui défendît de s'en servir pour s'instruire dans une des sciences les plus utiles à l'humanité²⁸ ». Si

l'on décline cette proposition à la situation actuelle, la cohérence de la démarche protectrice d'encadrement de l'expérimentation animale devrait impliquer, dans le même temps, une approche similaire pour le traitement des animaux vivants dans leur environnement naturel ou destinés à l'alimentation, ce qui est loin d'être le cas.

La génération des cérébroïdes à des fins exclusives de recherche ne nous dispense pas d'un effort de réflexion sur la nature morale de ces objets de recherche. ”

Les cérébroïdes représentent un complément utile et intéressant à l'expérimentation animale, pour la modélisation de certaines mala-

28 Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1865.

dies neurologiques, et comme modèle pharmacogénomique pour l'étude de la réponse à un traitement. On pourrait imaginer, dans un avenir proche, qu'ils la remplacent en partie. Ils pourraient potentiellement offrir une accélération des essais cliniques de phase précoce et une avancée plus rapide vers une médecine personnalisée. Cependant, les agences réglementaires ne sont pas prêtes pour le moment à donner l'autorisation d'utiliser chez l'homme un médicament sur la base d'études menées exclusivement sur ce type de modèle, sans passage préalable par l'expérimentation animale. Par ailleurs, le recours aux cérébroïdes est coûteux et chronophage, et les expériences les utilisant présentent une certaine variabilité intra- et inter-examineur. Enfin, la génération des cérébroïdes à des fins exclusives de recherche ne nous dispense pas d'un effort de réflexion sur la nature morale de ces objets de recherche.

Ils posent pour eux-mêmes la question de la transition d'un produit de l'ingénierie médicale vers une entité dont il faudra déterminer le degré de considération morale qu'elle mérite, à l'instar du cadre qui a été réfléchi pour les tissus humains, l'embryon, l'animal, ou la personne humaine. Le cerveau est souvent considéré comme un organe clé pour le statut moral : quel degré de complexité d'activité neuronale chez un cérébroïde peut nous donner un seuil entraînant la reconnaissance d'un statut moral ? Comment saurons-nous détecter le moment où ces « mini-cerveaux » de laboratoire ressentent la douleur, deviennent doués d'une sensibilité, développent une capacité d'attention, éprouvent des désirs ou accèdent à une conscience subjective d'eux-mêmes ? Ces différentes facettes de la conscience requièrent la mise en jeu de multiples régions du cerveau qu'on ne retrouve pas dans les versions existantes de cérébroïdes. Cependant, il paraît important d'anticiper ces réflexions, de préciser nos obligations morales envers ces derniers, ainsi que les conditions de leur existence et du terme de celle-ci. D'une façon plus générale, il convient de garder en tête un dilemme intrinsèque contenu dans le concept même de modèle expérimental : nous recherchons un modèle le plus proche possible de la réalité du système nerveux de l'humain et de ses maladies neurologiques et, dans le même temps, plus ce modèle s'en rapproche, plus les restrictions que nous

sommes enclins à nous imposer dans son utilisation se rapprochent de celles en place pour l'expérimentation humaine, limitant de fait son potentiel d'utilisation.

Le cerveau a-t-il un sexe ?

Il existe un grand nombre de préjugés concernant les différences entre les hommes et les femmes : les femmes seraient plus sensibles, plus douces, les hommes plus téméraires et indépendants. Les femmes seraient plus douées dans le domaine du langage, les hommes dans celui des mathématiques et de l'orientation spatiale. Ces différences existent-elles réellement ? Si oui, ont-elles un fondement biologique ? Seraient-elles dues à des différences de gènes,

d'hormones ? Existe-t-il un cerveau masculin et un cerveau féminin ? L'idée selon laquelle les différences de comportement entre des groupes d'individus pourraient être liées à des différences cérébrales est ancienne, et elle est notamment présente chez Gall, à qui l'on doit la phrénologie. D'après cette théorie, les différentes régions du cerveau sont dédiées à différentes fonctions ou facultés, et le développe-



Chercher à établir des différences dans la forme des crânes de différentes populations permettrait de donner un prétendu fondement naturel, et donc une justification, à des inégalités juridiques et sociales. ”

ment de ces facultés chez un individu donné serait lié au développement des régions cérébrales associées. La palpation de la surface du crâne devait donc permettre d'évaluer le développement des facultés d'un individu donné. La théorie de Gall n'a pas perduré longtemps et elle a fait l'objet de nombreuses critiques. L'une de ses dérives racistes mérite d'être relevée : la phrénologie, sous

son apparente rigueur scientifique, était invoquée pour « naturaliser » des différences supposées entre groupes d'individus. En d'autres termes, le fait de chercher à établir des différences dans la forme des crânes de différentes populations (et en particulier entre personnes blanches et personnes de couleur) permettait de donner un prétendu fondement naturel, et donc une justification, à des inégalités juridiques et sociales. Peut-on faire un parallèle entre cette approche et les nombreuses études en neurosciences qui cherchent à montrer des différences d'anatomie ou de fonctionnement cérébral entre hommes et femmes ?

L'avènement des techniques d'imagerie cérébrale non invasives telles que l'imagerie par résonance magnétique (IRM) a permis de briser certains mythes sur les différences cérébrales entre hommes et femmes. Un de ces mythes concerne le corps calleux. Le corps calleux est un faisceau de fibres nerveuses qui assure l'échange d'informations entre les deux hémisphères cérébraux. Dans les années 1980, des chercheurs qui avaient étudié des cerveaux humains *post-mortem* avaient retrouvé une différence de taille significative entre le corps calleux des hommes et celui des femmes, celui des femmes étant plus épais²⁹. Cette publication a suscité un enthousiasme important, notamment parce que de nombreux scientifiques ont pensé que cette différence anatomique pouvait rendre compte de supposées différences comportementales entre hommes et femmes. De multiples études ont suivi, certaines confirmant ces résultats initiaux, d'autres allant dans le sens contraire. Cependant, des travaux récents utilisant une méthodologie rigoureuse ont permis de montrer que le principal déterminant de la taille du corps calleux n'est pas le sexe de la personne, mais la taille de son cerveau³⁰. En d'autres termes, les différences constatées de taille de corps calleux entre hommes et femmes n'étaient pas dues à des différences liées au sexe, mais uniquement au hasard du recrutement des sujets, qui faisait que dans certaines études

29 Lacoste-Utamsing and Holloway, *Science*, 1980.

30 Luders *et al.*, *Neuroimage*, 2014.

les femmes avaient en moyenne un cerveau plus gros que celui des hommes, ou l'inverse. Cet exemple devrait attirer notre attention sur l'importance des « variables cachées », c'est-à-dire de paramètres indépendants du sexe générant des différences entre hommes et femmes, que nous sommes tentés, en raison de nos préjugés, d'attribuer au sexe. Par exemple, si le cancer du poumon tue plus d'hommes, ce n'est pas à cause d'une différence biologique qui les y prédisposerait, mais notamment parce que ces derniers fument plus. Qu'en est-il maintenant des différences fonctionnelles entre le cerveau des hommes et celui des femmes ? L'IRM fonctionnelle qui permet d'étudier l'activation des différentes régions du cerveau au cours d'une tâche donnée nous donne des éléments de réponse. En particulier, plusieurs études se sont intéressées au traitement du langage, avec comme objectif la naturalisation de différences supposées d'aptitudes verbales. Pourtant, une méta-analyse récente a démontré qu'il n'existe pas de différence majeure entre hommes et femmes dans ce domaine³¹.

Quand bien même il existerait des différences objectives concernant l'anatomie ou le fonctionnement du cerveau des hommes et des femmes, elles ne seraient en rien la preuve de différences natu-

relles, et donc essentielles.

En effet, à la naissance, le cerveau possède 100 milliards de neurones, dont seuls 10% sont connectés entre eux. Dans un cerveau adulte, il existe un million de milliards de synapses : 90% de ces connexions synaptiques se font après la naissance, et ne relèvent donc pas uniquement de l'inné, mais aussi de l'ac-

Les cerveaux étudiés par les neuroscientifiques sont les cerveaux d'individus socialisés ayant reçu une éducation genrée. ”

31 Sato et al., *Neuropsychologia*, 2020.

quis. Ainsi, en toute rigueur, pour montrer des différences non imputables à la socialisation, il faudrait comparer les cerveaux *in utero*. Le philosophe Merleau-Ponty a formulé l'impossibilité de distinguer le naturel du culturel en l'être humain.

La culture n'est pas une « seconde couche » qui viendrait recouvrir une première couche innée, déposée par la nature : « Tout est fabriqué et tout est naturel chez l'homme, comme on voudra dire, en ce qu'il n'est pas un mot, pas une conduite qui ne doive quelque chose à l'être simplement biologique – et qui en même temps ne se dérobe à la simplicité de la vie animale, ne détourne de leur sens les conduites vitales, par une sorte d'échappement et par un génie de l'équivoque qui pourraient servir à définir l'homme »³².

Cette « équivoque » devrait nous mettre en garde contre toute tentation de dégager une nature de l'homme et une nature de la femme : les cerveaux étudiés par les neuroscientifiques sont les cerveaux d'individus socialisés ayant reçu une éducation genrée. Ainsi, la configuration du cerveau à l'âge adulte résulte au moins autant de la plasticité cérébrale – c'est-à-dire de la capacité du cerveau à se façonner en fonction de l'expérience vécue, de l'environnement social et culturel – que de déterminismes naturels.

Il y a là une différence importante entre l'humain et l'animal. En effet de nombreuses études ont montré que chez l'animal, les comportements sexués sont principalement déterminés par les gènes, les hormones et des variations anatomo-fonctionnelles de certaines structures cérébrales³³. Une étude s'est notamment intéressée aux fondements cérébraux des comportements liés à la reproduction mâle et femelle chez la souris : elle a montré qu'en modifiant génétiquement le système voméronasal (partie du système olfactif dédiée à la détection des phéromones), il était possible de déclencher des comportements sexuels typiquement masculins chez des individus femelles³⁴. Les études cherchant à établir que les comportements genrés chez

32 *Phénoménologie de la perception*, coll. Tel, Gallimard, pp. 220-221..

33 Li and Dulac, *Current opinion in Neurobiology*, 2018.

34 Kimchi et al, *Nature*, 2007.

l'humain sont dus à des facteurs biologiques en étudiant des modèles animaux s'exposent ainsi à de lourds contresens. Par exemple, Alexander et Hines³⁵ ont étudié les préférences de jeu sur des singes pour montrer que la sexuation des préférences de jeu chez les enfants n'est pas due « au développement social et cognitif humain » mais à l'exposition hormonale. Le dispositif expérimental consiste à faire jouer des vervets avec des jouets pour enfants supposés typiquement masculins (voiture et ballons), typiquement féminins (poupée, casserole) et neutres (livre d'images et chien en peluche). Les auteurs prétendent avoir montré que les mâles jouent plus avec des jouets masculins et les femelles plus avec des jouets féminins. La robustesse des résultats peut être discutée pour des raisons méthodologiques, mais le principal problème réside dans leur interprétation. En effet, comme le dit Rebecca Jordan-Young, « les vervets ne s'entraînent certainement pas

à jouer leurs futurs rôles de genre lorsqu'ils s'amusent avec une casserole ou une voiture de police »³⁶. Autrement dit, les jouets n'ont aucune connotation genrée pour les singes. Ils ne sont masculins et féminins que parce qu'ils sont associés par les humains à certains rôles de genre, et cette association est elle-même socialement construite.

Les chercheurs, inconsciemment influencés par certaines représentations, présupposent bien souvent ce qu'ils cherchent et ont tendance à favoriser les résultats qui confirment leurs hypothèses. ”

Un autre problème majeur, dans ce champ de recherche, est l'existence de biais dans la construction de la vérité scientifique. Les chercheurs, inconsciemment influencés par certaines représentations, présupposent bien souvent ce qu'ils cherchent et ont

35 Alexander et Hines, *Sex differences in response to children's toys in nonhuman primates*, 2002.

36 *Hormones, sexe et cerveau*, Belin, p. 430.

tendance à favoriser les résultats qui confirment leurs hypothèses. On parle alors de biais de confirmation : « La prédominance du trucage inconscient amène (...) une conclusion générale sur le contexte social dans lequel s'élabore la science. Car si les savants peuvent en toute honnêteté s'illusionner (...) c'est que l'on peut trouver des préjugés partout, même dans les méthodes de mensuration des ossements et dans les additions de chiffres »³⁷. Stephen Jay-Gould fait ici référence à la manière dont la science a pu être influencée au XIX^e siècle par des préjugés racistes. Ne peut-on pas transposer son raisonnement à la science d'aujourd'hui, et affirmer qu'elle est inconsciemment influencée par des préjugés sexistes ? Ce biais est frappant quand on remarque que dans des études très variées dans leur objet, les échantillons sont systématiquement découpés en deux catégories : hommes et femmes. Pourquoi partir du principe que cette différence est déterminante, significative ? Pourquoi découper les échantillons de façon binaire, alors que l'existence des personnes intersexes montre que le sexe est un *continuum* à la fois hormonal et anatomique ? Pourquoi ne pas découper les échantillons en fonction d'autres critères comme l'âge, la couleur des yeux, etc. ?

Ensuite, parce qu'il existe dans ce champ de recherche une dissymétrie entre les ressources consacrées à prouver l'existence d'une différence naturelle entre hommes et femmes, et celles mises en œuvre pour montrer l'absence de différence. Montrer une absence d'effets de la différence sexuelle est plus difficile que montrer une différence. Il existe d'ailleurs un véritable biais de publication en faveur des études montrant des différences significatives. On trouve aussi l'écueil des études non répétées : d'études en études, les critères changent. Ainsi, si on trouve des différences significatives entre hommes et femmes, elles ne sont jamais les mêmes d'une étude à l'autre. Enfin, il y a le problème des biais statistiques. Pour faire des tests statistiques sur un échantillon, il faut savoir précisément quelle hypothèse on teste. En effet, les tests statistiques classiques utilisés par les chercheurs admettent généralement un risque de première espèce de 5%, c'est-

.....
 37 S. Jay-Gould, *La mal-mesure de l'homme*, p. 89 ; voir aussi pp. 108-109.

à-dire que le test est dit « significatif » si la probabilité que la différence observée soit due au hasard et non pas à une *réelle* différence (autrement dit, le risque de faux positif) est inférieure à 5%. Ce seuil de 5% pourrait sembler très acceptable, mais lorsque l'on multiplie les tests, ce risque de faux positif augmente : c'est l'écueil du « *multiple testing* ». Ainsi, en testant de façon systématique la différence hommes/femmes sans hypothèse préalable et sans correction pour les tests multiples, on s'expose au risque de faux positifs.

En d'autres termes, si on combine la grande proportion d'études recherchant une différence hommes/femmes, le biais de publication en faveur des résultats positifs et le risque statistique de faux positifs, on s'expose au risque de retenir comme valides des résultats statistiquement significatifs mais qui sont en fait dus au hasard et ne reflètent en rien de réelles différences biologiques.

Nous avons tenté de montrer les nombreux biais qui poussent à penser qu'il existe des différences biologiques, essentielles entre hommes et femmes. Mais comme le montre Simone de Beauvoir dans *Le Deuxième sexe*, on peut reconnaître l'existence de différences biologiques sans pour autant tomber dans le déterminisme biologique. En effet, d'après elle, les différences biologiques entre hommes et femmes n'ont un impact que parce que la société les considère comme signifiantes, importantes et même déterminantes. C'est ainsi que nous comprenons la fameuse phrase : « On ne naît pas femme, on le devient ».

AFFRONTER L'INCERTITUDE, ÉVITER LE DÉSENCHANTEMENT

DÉBAT ENTRE PIERRE-MARIE LLEDO,
MONIQUE ATLAN ET ROGER-POL DROIT.

Propos recueillis par Michel PAYEN et Patrick BRUNEL



Il manquait à notre dossier Science, Vérité, Humanité un éclairage proprement philosophique. Aussi avons-nous souhaité organiser une rencontre entre un scientifique, le neurobiologiste Pierre-Marie Lledo, et deux philosophes, Monique Atlan et Roger-Pol Droit. Les progrès de la science d'un côté, la situation du monde de l'autre, rendent en effet urgente et nécessaire une réflexion de fond sur plusieurs grandes questions qui se posent aujourd'hui à nos sociétés : l'idée de progrès, les rapports entre doute et vérité, entre déterminisme et liberté, l'expérience des limites, le rapport à autrui, etc. Une approche bi-disciplinaire, polyphonique en quelque sorte, nous a semblé être à même tout à la fois d'éclairer et d'enrichir le débat, et de faire

entendre, en guise de conclusion provisoire, la voix de l'humanisme. C'est aussi bien sûr la fructueuse complémentarité de la science et de la philosophie qui se trouve ainsi mise en valeur.

Progrès, doute et incertitude

Pierre-Marie Lledo. – Qu'en est-il aujourd'hui de la notion de progrès au service de la société ? Est-elle conciliable avec l'existence du doute et de l'incertitude ?

Roger-Pol Droit. – L'idée de progrès s'est développée avec les Temps modernes et s'est délitée au cours du XX^e siècle. On n'a sans doute pas assez souligné qu'elle va de pair, depuis la Renaissance, avec l'idée d'un monde et d'une humanité non déterminés, idée que les Anciens ignoraient. Cette idée est formulée en premier par Pic de la Mirandole dans *De la dignité de l'homme*, en 1486, où il compare l'homme à une page blanche dont toute la dignité tient justement au fait qu'aucun texte préexistant n'y figure. Tout est à construire, rien n'est préinscrit, voilà ce qu'il y a au point de départ de l'idée de progrès. Car la singularité, à la fois enthousiasmante et angoissante, de l'humanité, c'est d'être en charge de son destin, d'avoir à le définir, sans qu'aucune nature humaine, aucun programme, divin ou génétique, ne le prescrive. On retrouve encore cette idée chez Sartre : « Nous sommes condamnés à être libres », tâche exaltante autant que pesante. L'être humain est incomplet, il doit se fabriquer, se déterminer, et c'est là qu'intervient le progrès. Le progrès est l'écriture sur la page blanche du meilleur texte possible, celui de la science, mais aussi celui de l'éducation, de la civilisation qui viennent diminuer la violence et policer les mœurs. À partir du siècle des Lumières, le Progrès avec un grand « P » va englober à la fois les avancées locales en matière de techniques, de transports, d'amélioration de la vie quotidienne, mais aussi la conviction que toutes ces avancées marchent d'un même pas, la main dans la main, si j'ose dire, et s'accompagnent d'un progrès moral, d'une croissance de la justice et de l'égalité.

Monique Atlan. – Je crois, pour ma part, qu'une sorte de faille réside dans l'idée de Progrès, qui apparaît de plus en plus souvent comme une illusion parce qu'elle n'a sans doute pas su répondre, dans sa mise en mouvement, à un désir puissant d'égalité. Au-delà de l'espérance investie dans le progrès, le constat s'est imposé que tous n'en bénéficiaient pas de la même façon : quand le progrès n'engendre pas l'égalité, que l'ascenseur social est en panne, que le mérite n'est pas forcément reconnu, alors inmanquablement la désillusion s'installe, un sentiment mêlé d'humiliation et d'indignité se fait jour qui pousse, par compensation, à rechercher autrement mais tout aussi illusoirement, une sorte de complétude pour repousser cette désillusion première.

Cette complétude, cet achèvement, sont recherchés sous deux formes : soit celle que la science et les technologies pourraient fournir à travers le rêve d'un homme amélioré, augmenté, complété, outillé technologiquement, comme le souhaite le transhumanisme. Soit une complétude par effacement de toutes les catégories du vivant, dans un désir de fusion-confusion entre les espèces (fusion avec le cosmos, la nature, l'animal, la machine, fusion entre les genres etc.).

Ce désir s'est fondé et a trouvé sa justification dans une interprétation erronée du principe, désormais admis, de la continuité du vivant. Mais une continuité mal comprise, imaginée comme radicale et sans nuances, qui ne discernerait plus entre les différentes strates du vivant, entre ses différents niveaux de complexité. Or, si nous sommes fait des mêmes atomes, une différence demeure entre une pierre, une table, un animal et un humain ! On se rend compte que ce mésusage de l'idée de continuité sert en réalité à boucher la faille que représente notre incomplétude de principe. Face à cette déception d'être des humains, donc imparfaits, qu'avait justement relevée le philosophe Günther Anders, on se fabrique des récits qui ont comme toile de fond une incapacité à supporter l'idée d'un manque, d'une incomplétude qui nous seraient constitutifs et fonderaient notre valeur d'humains.

Pierre-Marie Lledo. – Mais force est de constater qu'a dysfonctionné cette notion de progrès quasi universel reposant sur une volonté d'achever un programme que Dieu, ou la Nature, n'auraient pas encore achevé, avec cette notion d'embrayage rompu aujourd'hui entre les trois étapes qui caractérisent le progrès : de la connaissance pour la connaissance (science fondamentale), puis de la connaissance vers la production d'un brevet ou d'un produit (science appliquée) et enfin la mise en œuvre de ce savoir par un ingénieur (technologie). Quant à l'idée de projet collectif, la question qui se pose à nous est de savoir qui sera légitime pour définir un tel projet et les conditions de son acceptation.

R-P.D. – Je crois qu'il faut revenir un instant sur la mort du mythe classique du Progrès. *Grosso modo*, il a perduré jusqu'au début du XX^e siècle, avant de se fracasser contre les deux guerres mondiales, Hiroshima, la Shoah, le Goulag... La science est apparue comme porteuse de plus de ravages que de bienfaits. Dès lors, plutôt que de lui faire confiance, il convenait de s'en méfier. Il s'est produit un découplage massif entre la culture, la civilisation, et

d'autre part l'amélioration des mœurs, ce que Freud appelait la diminution de la barbarie et de la violence. Le peuple le plus savant, le plus universitaire, le plus philosophe, le plus musicien d'Europe, à savoir le peuple allemand, a abrité et vu croître le nazisme et a engendré la solution finale. Et le communisme, qui faisait espérer un homme nouveau, s'est achevé en

Si la science, les lettres, la philosophie, les arts ne constituent plus un rempart contre l'inhumanité, alors l'idée même de progrès devient problématique. ”

camps de déportation et en dictature ubuesque. Voilà qui a montré que la culture n'était en aucune manière une digue contre la barbarie, comme on le croyait. Si la science, les lettres, la philosophie, les arts ne constituent plus un rempart contre l'inhumanité, alors

l'idée même de progrès devient problématique. Bien sûr, il existe toujours des avancées techniques, des découvertes, des améliorations importantes, mais l'ensemble du paysage a changé. On aboutit même à un renversement dommageable, qui fait suspecter tout espoir. Monique et moi avons essayé d'analyser cette situation dans *L'Espoir a-t-il un avenir ?* Au lieu de se demander, au cas par cas : « Qu'est-ce qui est porteur d'espoir, de progrès ? Qu'est-ce qui est dangereux ? », on en est arrivé à se méfier des sciences « en général », de la technique « en général », du socialisme « en général, » du progrès « en général »... Toutes ces perspectives sont devenues des épouvantails, des motifs de repli sur un individualisme qui est une des grandes caractéristiques de notre époque.

M.A. – La question que vous posez, Pierre-Marie, de savoir qui pourrait participer à la formation d'un projet collectif, devient en effet brûlante. D'autant que comme le décrit très justement Eric Sadin qui analyse l'impact sociétal de la révolution numérique dans son dernier ouvrage très éclairant, intitulé à juste titre *L'ère de l'individu tyran*, il semble que nous vivions de plus en plus sous le régime d'une grande illusion largement partagée.

Or, il existe des illusions motrices qui permettent d'avancer, mais d'autres qui agissent plutôt comme des sorties de la réalité. L'illusion contemporaine, servie par tous les outils de la révolution technologique est celle d'une autonomie aboutie. L'idée d'un individu autonome, dorénavant rivé à son outillage numérique qui lui permet de se défaire, de se délester de la présence parfois problématique des autres, qui se pense autonome en raison de ce sentiment illusoire de tout maîtriser, de tout atteindre, de tout posséder d'un clic à travers son *smartphone* et son usage des réseaux sociaux. Tout en favorisant l'illusion de se croire toujours en relation avec ces autres, mais désormais relégué dans le virtuel. Ce repli sur l'individualisme que vous notez, cette illusion d'autonomie qui en découle, sont une des premières menaces qui pèsent sur la possibilité de reformer du collectif, de faire naître un projet politique commun. Nous vivons un temps de dépolitisation massive. Même si les affichages de pétitions en ligne et autres tentatives de pseudo démocratie directe, sont peu suivis d'effets dans le réel, on peut désormais interpeller,

voire insulter les autorités, par réseaux sociaux interposés dans une irresponsabilité revendiquée.

Si l'idée même de démocratie représentative – c'est à dire celle d'intermédiaires politiques à tous les échelons – ne cesse de se fragiliser, alors se pose la question de savoir qui peut prendre en charge l'élaboration d'un projet politique collectif renouvelé. Personnellement, je ne crois pas que les scientifiques, forts de leur savoir, puissent endosser à eux seuls ce pouvoir, l'épidémie actuelle l'a prouvé. Cela ne peut être que de l'ordre d'un travail collectif qui jusqu'alors relevait de la fonction du politique, aujourd'hui délégitimé. Et c'est, je crois, la grande interrogation, la grande inquiétude de l'heure.

P-M.L. – Avec une menace que l'on voit poindre aujourd'hui sur ce savoir légitime que l'opinion s'octroie à travers la *doxa* : l'excès d'empathie qui conduit à la manipulation des foules. Ce qui est très différent du partage, de l'attention à l'autre, du *care*, qui, dans l'histoire de l'humanité, caractérise *Homo sapiens*. Rappelons-nous Angela Merkel qui ouvre les frontières de son pays suite à la publication d'une photo d'un petit garçon mort sur une plage, mais qui, six mois plus tard, se ravise et ferme les frontières quand les réseaux sociaux s'enflamment des cas de certaines femmes malmenées à Hambourg par des migrants. Que pensez-vous de cette notion de politique basée sur cet excès d'empathie qui le condamne à répondre en réaction ?

R-P.D. – Cela me paraît lié à un changement profond de notre rapport au temps. L'émotion relève de l'immédiateté, de l'instant. Ce qui me permet d'être touché par la souffrance de l'autre, c'est ce que Rousseau appelle « la pitié », qui n'a rien de péjoratif et ne se confond pas avec l'apitoiement. Le même terme de pitié est utilisé par Schopenhauer, tandis que Adam Smith, dans sa *Théorie des sentiments moraux*, parle plutôt de « sympathie » et nos contemporains d'« empathie ». Par-delà les nuances entre ces approches, le phénomène en question est toujours le même : je vois quelqu'un souffrir et – très mystérieusement, car même les « neurones-miroirs » aujourd'hui ne nous donnent pas la clé de cette énigme –,

je suis bouleversé par cette souffrance, comme si c'était la mienne, alors que je ne la ressens pas directement.

Ce processus émotif est central, car c'est lui qui me permet d'être solidaire de gens que je ne connais pas, qui parlent une autre langue, qui sont d'une autre culture. Nous sommes ainsi portés, encore une fois très mystérieusement, à secourir nos semblables. Telle est l'immédiateté de l'émotion. Et c'est encore Rousseau qui souligne comment la raison peut la combattre et l'étouffer : un philosophe peut laisser mourir sous sa fenêtre celui qui est en train de hurler, parce qu'il se raisonne et décide de ne pas céder à l'émotion de l'instant.

Si l'on veut élargir la focale, il faudrait relier tout cela au profond changement de notre rapport au temps. Le XX^e siècle, en même temps qu'il a cassé l'idée de progrès, a installé le « présentisme », pour reprendre le mot de l'historien François Hartog. Nous ne vivons plus dans l'héritage des siècles passés, nous ne portons plus sur nous

le poids de l'Histoire. Nous n'avons plus vraiment conscience de cette continuité, pour le meilleur ou pour le pire, et nous l'avons remplacée par le « devoir de mémoire », et les célébrations et commémorations intermittentes. Surtout, l'horizon d'un avenir commun s'est éclipsé. Nous vivons dans le présent – celui de l'émotion, du plaisir, de la fête, de la jouissance ou de l'indignation. Personne aujourd'hui n'est plus capable de dire ce que seront la France et le monde dans trente, cinquante ou cent ans.

Bien sûr, entre 1150 et 1200, per-

sonne ne voyait de changement parce que ce qui était attendu était semblable à ce que les générations antérieures avaient vécu. Mais il y a encore quelques décennies, on organisait des plans économiques, sociaux, industriels à moyen et à long terme. À présent,

À présent, nous avons intégré la rupture et les discontinuités permanentes, et nous n'avons plus les horizons d'attente, la perspective de projets communs qui étaient autant de récits pour l'avenir. ”

nous avons intégré la rupture et les discontinuités permanentes, et nous n'avons plus les horizons d'attente, la perspective de projets communs qui étaient autant de récits pour l'avenir.

M.A. – Plus que des récits d'avenir, ce qui me frappe beaucoup, en ce moment, c'est un usage de la fiction qui organise une sortie du réel. Alors que l'on déplore sans cesse la fin de la littérature, de son influence, de l'empreinte qu'elle exerçait auparavant, on voit, de façon paradoxale, de nouvelles stratégies s'organiser pour permettre une sortie du réel, justement par la fiction.

C'est le propre des humains de fabriquer des fictions, des productions de l'imaginaire qui nous sont nécessaires pour vivre, mais désormais ces fictions ne servent plus à nous mettre – autrement – en relation avec le réel, avec les autres. Ce sont dorénavant essentiellement des fictions centrées autour de scénarios qui tétanisent, qui fascinent, qui inquiètent, que ce soit l'apocalypse prophétisée par les collapsologues ou la grande apothéose rêvée par le transhumanisme. Mais ces scénarios ne se présentent plus comme des fictions, mais bien comme du réel qui advient. Il y a là, dans ces cas, une sorte d'évitement du réel auquel beaucoup ont la tentation de se soumettre et d'adhérer. Avec au bout du bout, un évitement non formulé mais décisif : celui de l'acceptation de notre finitude. C'est bien là une forte tentation contemporaine qui se met en oeuvre à laquelle la science devrait répondre pour la limiter et non la favoriser, afin que cet imaginaire débordant ne se substitue pas au réel.

P-M.L. – Ces remarques sur le temps et sur l'illusion me font penser à la définition que l'on peut donner en neurobiologie du désir et que l'on peut résumer par une simulation mentale de la récompense à venir par configuration d'un futur souhaitable. C'est ce qu'on appelle le cerveau bayésien, celui qui fait des inférences, qui se projette. Or la société contemporaine favorise plutôt les injonctions du type « je veux tout, tout de suite ici et maintenant », et moins « quelle utopie désirons-nous ? » Par ailleurs, et pour revenir sur la notion d'attention à l'autre, ne peut-on pas considérer que l'écologie représente aujourd'hui une forme d'expression de cette nécessaire attention à l'autre ?

M.A. – Oui, vous avez raison avec cependant pour moi un bémol : celui d'une écologie qui développerait un récit essentiellement idéologique, au risque d'écarter, de dévaloriser, de reléguer sur les marges tous les autres combats nécessaires. La prise de pouvoir

de l'écologie, qui, certes, a eu longtemps du mal à se faire entendre, fait désormais courir le risque que soient occultés d'autres combats tout aussi légitimes c'est-à-dire tous les combats socio-économiques destinés à réduire les inégalités. Il est urgent de réussir à articuler tous ces combats ensemble et non de les réduire à un seul, au détriment des autres. *Homo ecologicus* a malheureusement tendance à tout voir à travers son seul prisme de lecture. Là est le risque.

Le mouvement écologique réintroduit l'idée de l'avenir en mettant en lumière le fait que nos décisions présentes ont des conséquences sur les générations futures. ”

R-P.D. – Dans l'écologie, il y a une prise de conscience nouvelle, une sortie du présent. Le mouvement écologique réintroduit l'idée de l'avenir en mettant en lumière le fait que nos décisions présentes ont des conséquences sur les générations futures et qu'en raison de la puissance de notre technique, nous devons avoir une réflexion éthique tournée vers ces conséquences et vers l'avenir. Cela, c'est un vrai changement, car jusque-là, dans l'histoire de la pensée, les décisions éthiques se faisaient sur une analyse du présent. Bien sûr on réfléchissait sur les conséquences, mais pas sur les conséquences à long terme, collectives. C'est avec *Le Principe responsabilité* du philosophe Hans Jonas, en 1979, qu'a été clairement formulée cette temporalisation massive de l'éthique. En effet, la responsabilité que nous lègue la puissance de la technique moderne est de réfléchir, non pas sur le présent, mais selon une perspective temporelle qui prend en compte les générations futures. Ce qui revient effectivement à nous sortir du seul présent et à réintroduire le souci de l'avenir. Cette mutation est importante, mais elle est aussi exposée

à des possibilités de dérives. La principale dérive consiste, chez les plus radicaux des écologistes, les collapsologues par exemple, à soutenir qu'il est déjà trop tard. La perspective de l'avenir devient une perspective de catastrophe, d'effondrement, ou même une fin de l'humanité apocalyptique ou une agonie de la civilisation technique et industrielle. Il y a là une incapacité à faire récit d'une histoire qui devient plus compliquée parce qu'elle doit imaginer la transition écologique, mais elle n'est pas pour autant condamnée au « tout ou rien », ni même à un changement radical.

P-M.L. – Quelque chose m'inquiète dans cette tendance car nous faisons face à un problème structurel. Nous ne sommes pas assez préparés à affronter l'incertitude. L'école, le milieu familial, l'environnement du travail nous forgent à évincer l'incertitude pour ne laisser place qu'à la certitude. Pourtant, il n'existe que des îlots, des archipels de certitude car l'essentiel de notre vie reste confronté à l'incertitude (l'amour, la mort, notre futur professionnel, etc.). Nous omettons que notre biotope se caractérise par l'incertitude. C'est d'ailleurs pour cette raison que Nietzsche nous rappelle que « ce n'est pas le doute qui rend fou, mais la certitude. » Cependant nous sommes très loin de pouvoir vivre ainsi. Il nous faudrait pour cela une bonne dose de philosophie !

M.A. – Je crois qu'il y a eu au XX^e siècle une dérive du discours scientifique trop sûr de son pouvoir et d'une capacité de connaissance sans limites. Il faudrait sans doute que les scientifiques deviennent eux-mêmes philosophes. Qu'ils réfléchissent sur leur propre travail, leur propre pratique, afin d'en éclairer les avancées, souvent très importantes, mais aussi d'en désigner les limites et la part irréductible de l'ignorance. Le rapport à la connaissance doit être interrogé, sinon apparaît l'illusion d'une connaissance omnisciente. Il faut sans cesse rappeler que la limite à la connaissance lui est intrinsèque. Les scientifiques devraient être les premiers à le faire. Naturellement, il y a là des enjeux de pouvoir, des enjeux politiques. À ce titre, la pandémie actuelle a quelque chose d'exemplaire : beaucoup ont été tétanisés de découvrir que les médecins ne savaient pas tout immédiatement, qu'ils n'étaient pas d'accord entre eux. Bien sûr,

le risque est d'entamer la confiance des citoyens, et il faut veiller à la retisser, mais j'ai trouvé plutôt salvateur le fait que les médecins disent une chose et son contraire car cela a aussi mis en lumière la part d'ignorance, les limites du pouvoir médical, et du pouvoir en général.

P-M.L. – Si nous hypostasions la certitude, le risque est bien celui du désenchantement. La science a beaucoup promis et les promesses n'ont pas toujours été tenues. S'il est honnête, le scientifique devrait toujours dire ce qu'il ne sait pas. Au laboratoire, nos conversations autour de la machine à café tournent toujours autour de ce qu'on ne sait pas et jamais de ce que l'on sait !

R-P.D. – N'oublions pas cette évidence : plus on en sait, plus on ignore. L'idée que l'ignorance diminuerait au fur et à mesure que la connaissance progresse n'est pas fausse, mais elle très naïve. Car il existe une ignorance savante, qui résulte des avancées des connaissances. Personne ne savait rien des trous noirs au Moyen Âge, et ce que nous en savons aujourd'hui est apparu en raison des progrès de l'astrophysique en produisant aussi... tout ce que nous en ignorons. Il en va de même dans bien d'autres domaines : l'ignorance croît à mesure que l'on en sait davantage. Elle est mieux circonscrite, mieux formulée, mais elle n'est pas supprimée par la science, au contraire !

P-M.L. – L'exemple de la physique quantique et des trous noirs est excellent puisqu'on découvre avec le boson de Higgs les derniers éléments nécessaires pour avoir une vision complète de la physique quantique, et dès lors que l'on a achevé ce programme, on découvre qu'il existe de la matière noire, de l'énergie noire qui constitue 97% de l'univers. Donc ce programme achevé de la physique quantique se révèle n'être que 3% de ce que l'on connaît ! Voilà un exemple qui illustre quantitativement cette question du rapport au savoir qui se traduit par de l'incertitude.

R-P.D. – Il faut essayer de défaire, autant que possible, l'idée que tout doit être contrôlé, idée qui est un des grands fantasmes

contemporains et que j'ai appelée « le meurtre du hasard » : le hasard devient ce qui doit être éradiqué. Chose que j'avais comprise lors du clonage de la brebis Dolly et des réflexions que j'avais conduites avec Henri Atlan et Marc Augé sur le clonage humain. Je m'étais rendu compte que la duplication d'un génome par clonage, c'est l'élimination du hasard, de la loterie génétique, de la rencontre de deux génomes parentaux, puisque cette rencontre produit un résultat parmi x résultats possibles. On pourrait se dire – c'est évidemment très paradoxal – que ce qui fait la dignité d'un être humain, c'est d'avoir traversé la loterie du hasard. L'idée que

tout doit être contrôlé psychiquement, socialement, techniquement, biologiquement est évidemment un cauchemar absolu.

Il faut arriver à se dire, mais c'est difficile psychologiquement parce que le cerveau bayésien est fondé sur les expériences vécues et les probabilités, sans intégrer le hasard, que ce qui surgit de la contingence doit conduire

Il y a dans toutes les constructions d'utopies une folie du détail poussée à son maximum. L'objectif est d'éradiquer toute forme de contingence ou d'invention. ”

à nous adapter ou à le combattre, mais ne doit pas être d'emblée éradiqué. L'idée d'un monde où tout serait contrôlé, c'est l'utopie par excellence. Relisez *La République* de Platon, ou *L'Utopie* de Thomas More, ou Fourier, ou toutes les grandes utopies de l'histoire occidentale, ce sont des descriptions de sociétés idéales, où tout, tout, tout est cadré : les manières de s'alimenter, de se vêtir, de s'unir, de faire du politique. Au Palais-Royal, Charles Fourier mesurait les portes pour trouver la largeur idéale pour les phalanstères. Il y a dans toutes les constructions d'utopies une folie du détail poussée à son maximum. L'objectif est d'éradiquer toute forme de contingence ou d'invention. On croit trop souvent que l'utopie, depuis *La République* de Platon jusqu'à celles d'aujourd'hui, constitue un monde attirant et joyeux. C'est oublier qu'elle a aussi

une face glaçante, parce qu'elle rêve de la fin de l'Histoire, et même probablement de la fin de ce qui fait l'humanité. Dans l'utopie, il y a aussi le totalitarisme.

P-M.L. – Comment donc faire face à l'incertitude et l'accepter comme composante importante de l'humain ? Le meilleur vaccin est la confiance qui nous permet d'amortir le poids du hasard ou de la contingence. Mais la confiance n'est pas monolithique. Il existe trois niveaux de confiance : la confiance en soi, la confiance dans les autres, et la confiance dans le monde. Sachant que la première ne s'acquiert qu'à travers les deux autres. Rappelons que la confiance en soi est avant tout un don que l'on reçoit des autres. Elle nous parvient par la bienveillance d'autrui. Il n'y a pas de gêne de la confiance en soi, on la reçoit des autres par leurs soins. Je me souviens de ce que me racontait récemment un guide de montagne. Dans une cordée, par mauvais temps, alors que tout le monde a les capacités physiques suffisantes pour arriver au sommet, un alpiniste se trouve tout à coup tétanisé, incapable de mettre un pied devant l'autre. Que fait alors le guide qui s'aperçoit que la cordée est en danger ? Il demande précisément à ce dernier de se mettre premier de cordée. Il s'était rendu compte que l'alpiniste était tétanisé parce que sa confiance en lui-même venait de disparaître et que la solution n'était pas dans le recours à des injonctions – « allons ! reprends-toi, tu es fort, tu as déjà fait cela cent fois, etc. » –, mais dans la restauration de la confiance en soi qui venait provisoirement de lui faire défaut. Il faut avoir conscience que nous vivons dans de petits îlots de certitudes, mais que l'ensemble de l'archipel est situé dans un océan d'incertitudes. La plupart des chemins sont des chemins d'incertitude que l'on n'emprunte jamais seul, mais à plusieurs.

Spirale – Avant de continuer, que penser de la façon dont la pandémie actuelle a été traitée par les sociétés et la nôtre en particulier ?

P-M.L. – Si cet épisode de la Covid-19 est relativement malheureux pour l'humanité, rappelons qu'il y a chaque année entre 700 et 800 mille nouveaux cas d'Alzheimer, maladie fortement mortelle. On s'aperçoit que par la décision que prend le politique, ou que

prennent les différents acteurs de la société, l'objectif est de vouloir éradiquer l'incertitude. Or, comme nous l'avons précédemment discuté, c'est une grave erreur puisque l'on devrait plutôt familiariser nos concitoyens à vivre dans l'incertitude. Devoir constater le doute qui habite les uns et les autres nous oblige à prendre conscience que décider, c'est compenser l'incertitude par des actions qui sont arrêtées sur la base d'analyses rationnelles qui se déploient entre les limites de ce que l'on sait et de ce qu'on ignore.

Enfin, c'est nous rappeler qu'il reste un espace pour que la liberté s'exprime, même si cela paraît paradoxal. L'incertitude et la liberté sont consubstantielles dans la mesure où elles ouvrent sur la possibilité de choisir. Sans incertitude, pas de choix et donc pas de libre arbitre. Et c'est là un vrai débat, aujourd'hui.

L'incertitude et la liberté sont consubstantielles dans la mesure où elles ouvrent sur la possibilité de choisir. Sans incertitude, pas de choix et donc pas de libre arbitre. ”

Spirale. – Eh bien, voilà une position plutôt optimiste ! Qu'en disent les philosophes ?

R-P.D. – La première chose que cette crise nous ait rappelée, c'est la possibilité de surgissement de l'imprévu. Personne, en novembre 2019, n'avait idée de ce qui allait se produire, même si des rapports faisaient état de la possibilité d'une pandémie car on savait bien que des virus circulaient, mais cela n'était présent ni dans la tête des politiques, ni dans celle des citoyens. Il y a donc quelque chose déjà dans le rappel massif d'un surgissement d'événement, de quelque chose qui arrive on ne sait d'où, mais qui peut venir à tout moment. J'aime cette phrase de Sir Anthony Eden, jadis premier ministre britannique, un jour qu'un jeune journaliste lui demande : « Monsieur le Premier Ministre, que craignez-vous le plus ? » Il lui répond : « *Events ! Boy, Events !* ». Les événements... Ce que

craint tout dirigeant, c'est la dépêche annonçant une catastrophe soudaine : tremblement de terre, explosion, bombe, émeute. Cela peut toujours arriver de quelque part. Ce sont les événements... La contingence, cette fois, a été ce virus mondial. Beaucoup de traits de notre société ont alors été mis en lumière, accentués, révélés comme une photographie d'autrefois dans un bain de révélateur. On a découvert des traits qui étaient déjà présents mais qu'on a vus beaucoup mieux, que ce soient les fragilités de nos systèmes de santé, les limites de nos capacités d'action, l'ampleur des inégalités, l'emprise du numérique... La nouveauté a toutefois résidé dans le fait que, contrairement à d'autres époques, la priorité d'une forme de sécurité l'a emporté, au moins temporairement, sur l'économie. Jamais la grippe espagnole n'avait arrêté une seconde les usines ou les manufactures du début du XX^e siècle. Cette fois, pour sauver un certain nombre de vies humaines, et particulièrement les vies de personnes âgées, on a fait ce choix, critiqué par certains, mais important et difficile, d'arrêter l'économie, avec des dommages considérables d'un point de vue financier, social, probablement très difficiles à réparer à moyen terme.

Un autre fait, tout à fait étrange, a été le confinement de quatre milliards de personnes sur la planète, ce qui n'était rigoureusement jamais arrivé, avec des conséquences psychologiques et même socio-métaphysiques, si l'on peut dire, que l'on n'a pas fini de mesurer. Que signifie, en effet, que les gens aient été chez eux à l'arrêt pendant un certain nombre de semaines, avec le sentiment d'être à la fois complètement isolés et complètement solidaires, d'être chacun dans sa bulle, mais soit reliés électroniquement, soit de toute façon en lien avec une situation mondiale ? Tout cela révèle beaucoup de choses sur le politique, les incertitudes, la démocratie et ses limites, la psychologie humaine et ses limites, bien d'autres choses encore, et notamment les limites du savoir scientifique : on a découvert, dans l'opinion, que les scientifiques que l'on croyait omniscients étaient souvent en train de tâtonner, en désaccord les uns avec les autres, et... ne savaient pas. Cela peut avoir des effets dommageables, mais aussi des effets extrêmement positifs sur la manière que nous devons avoir d'endurer l'incertain. Et certes, il

est difficile d'endurer l'incertain, mais ce sont là des choses que la Covid-19 est en train de nous apprendre peu à peu.

Spirale – Est-ce que vous pensez que cela a resserré les liens entre les citoyens ?

R-P.D. – Oui, à condition de préciser que cela relie et clive en même temps.

M.A. – Je voudrais reprendre l'image qu'a utilisée Pierre-Marie de la cordée. Cela me rappelle un texte de l'écrivain italien Erri de Luca, *Alzaïa*, dans lequel il précise qu'en hébreu, le même mot désigne la corde, la cordée et l'espoir... la corde qui, bien sûr, peut attacher, retenir et soumettre les prisonniers, comme dans le livre de Jérémie, mais aussi la cordée, celle qui relie les grimpeurs en montagne pour les faire avancer tous ensemble, c'est en ce sens que la cordée signifie aussi l'espoir. Devant l'épidémie, j'ai le sentiment qu'actuellement on est à une croisée des chemins, mais laissé en suspens ! C'est-à-dire que l'on voit en permanence des manifestations de confiance et d'espoir, mais qu'à côté de ces élans de solidarité, des applaudissements au corps médical, de l'aide aux personnes âgées, la haine et la méfiance surgissent et coexistent en même temps, comme Freud l'a suffisamment montré il y a bien longtemps... Une violence et un ressentiment plus que jamais prêts à ressurgir. Comment dépasser cette croisée des chemins ? C'est plutôt une affaire d'équilibre, d'homéostasie à retrouver en permanence, entre amour et haine, pour que tout cela tienne ensemble, car on ne peut pas faire comme si le négatif pouvait être totalement éradiqué...

P-M.L. – J'entends bien qu'on puisse avoir des doutes sur les qualités des mouvements sociaux pas toujours animés par cette tarte à la crème qu'est la bienveillance. C'est certain. Je vois en revanche qu'au travers de cette crise, on redécouvre le fait que décider, c'est un peu se saisir de sa liberté, mais à une seule et unique condition, celle de maîtriser ses peurs. Je pense que c'est vraiment central, parce que les peurs tétanisent, parce que les peurs ne sont pas les

meilleures conseillères et que, aujourd'hui, les grands enjeux exigent la maîtrise des peurs pour pouvoir vivre l'incertitude, peurs que certains utilisent comme leviers naturels pour orienter et infléchir nos décisions.

En revanche, une autre parade réside dans l'éducation, c'est-à-dire apprendre à distinguer savoir et comprendre, parce qu'être bombardé d'informations conduit le sujet à se voir condamner à savoir, mais non à comprendre. Or, pour évacuer les peurs, c'est le comprendre qui nous délivre en incitant à agir. Rester devant des chaînes d'information est un acte très anxiogène. Les enjeux

contemporains se situent là, ce sont des enjeux sur le partage de l'information. On l'a vu durant la pandémie de COVID-19, le gouvernement a beaucoup joué sur la peur au départ en propulsant des hommes aux costumes gris qui venaient asséner une litanie de chiffres sans jamais les relativiser. La peur était inscrite sur tous les visages. Aujourd'hui, ce même visage doit être masqué, ce qui modifie le rapport à l'autre et, sans convoquer Levinas ou Jankélévitch, il est vrai qu'il y a là une difficulté à établir une relation

de confiance avec l'autre. Le danger réside dans le risque de pérennisation d'un mouvement de défiance à l'égard de l'autre qui se nourrit de la peur.

R-P.D. – Il faut distinguer la peur et l'angoisse : l'angoisse n'a pas d'objet distinct, la peur, elle, en a un. Parce qu'elle a un objet et qu'on peut le délimiter, le circonscrire, la peur peut aussi combattre ce qu'elle craint. Il y a dans l'angoisse qui se fige une dimension paralysante, mais dans une peur qui se précise au lieu d'être une angoisse diffuse, il y a d'une certaine manière un moteur pour agir. D'autre part, à cause des masques, il est vrai qu'on parle beaucoup de Levinas et du visage. C'est peut-être excessif, car chez Levinas,

Il y a dans l'angoisse qui se fige une dimension paralysante, mais dans une peur qui se précise au lieu d'être une angoisse diffuse, il y a d'une certaine manière un moteur pour agir. ”

le « visage » n'est pas seulement la face, c'est la présence de l'autre, le fait qu'un autre soit là face à moi, dans sa présence physique, charnelle, et que cette présence me requiert. Qu'il ait un bout de tissu sur le nez ou pas, du point de vue levinassien, son visage n'en est pas moins là.

M. A. – Ce qui est questionné ici, c'est ce côté *in and out* de la présence de l'autre, selon qu'il est présent physiquement, ou pas : soit l'autre est là charnellement, mais s'il s'absente c'est comme s'il n'existe plus. Comment être capable de garder la présence vivante de l'autre en soi en son absence ? Cela requiert une configuration psychique qui soit en capacité de le faire, qui semble moins partagée dorénavant...

Les limites

Spirale - Il nous reste à aborder la question des limites.

R-P.D. – C'est probablement la question-clé de notre époque. La Covid a montré les limites de nos connaissances, les limites de nos possibilités d'action, les limites de la rapidité de décision des politiques, les limites de confiance et de défiance que chacun peut avoir, les limites physiques qu'il a fallu imposer, etc. Mais, plus généralement, puisque tout cela ne fait que mettre en lumière des choses qui existaient déjà, la question des limites semble bien se tenir au centre de notre époque. On rencontre en effet, d'un côté, tous ceux qui veulent les faire disparaître, qui veulent une expansion illimitée, un savoir illimité, un contrôle illimité sur le hasard, une limitation qui fait même sauter les barrières de la mort. De l'autre côté, à l'opposé, on constate des mouvements de réinscription puissants qui veulent au contraire marquer des limites, les réinstaurer, les maintenir ou bien les consolider. Pour approfondir cette question, nous venons d'achever un ouvrage qui paraît en janvier 2021 aux éditions de l'Observatoire et s'intitule *Le sens des limites*. Nous sommes finalement arrivés à l'idée que ces deux mouvements contraires d'effacement et de réinscription étaient en miroir l'un

de l'autre, avec en commun une vue trop courte de l'idée de limite, conçue comme une barrière, une entrave à faire sauter, ou bien à réintroduire comme protectrice. Pour sortir de cette impasse, nous proposons de repenser l'idée de limite dans sa richesse, dans sa complexité, sa nécessité.

La limite n'est pas un mur, ou une ligne comme on se la représente souvent topologiquement et graphiquement, mais bien un espace de circulation entre ce qui est séparé, un espace de compromis, d'échanges. "

M.A. – La limite n'est jamais que la marque, la trace symbolique d'une séparation. En fait, ce qui est premier c'est la séparation, qui à son tour implique de poser une limite. La séparation, on pourrait aussi dire la « différenciation », c'est le fait que dans le langage, dans le vivant, dans la société, dans le monde, il n'y a pas de possibilité de vie sans différenciation, sans processus de séparation. Non une séparation radicale sans lien, mais une séparation pensée d'emblée avec réunion, avec relation. Il ne s'agit pas

de séparer les catégories, les espèces, les genres, de façon radicale et hermétique, mais bien de les séparer pour qu'une relation devienne possible. La limite n'est pas un mur, ou une ligne comme on se la représente souvent topologiquement et graphiquement, mais bien un espace de circulation entre ce qui est séparé, un espace de compromis, d'échanges. Ce qui fait de la limite une condition du vivant, et non pas une menace, une entrave, un carcan punitif.

Spirale – Cette idée de la limite non comme une ligne, mais comme un espace, paraît très pertinente. C'est une image très claire. Mais comment la question des limites se pose-t-elle sur le plan scientifique ?

P-M.L. – Avant d'aborder cette question sur le plan scientifique, et pour en rester au plan général, ce débat-là fait écho à ce que j'observe souvent aujourd'hui, à savoir qu'on cherche à réduire un

sujet à une seule et unique dimension : on dit de quelqu'un : c'est un blanc caucasien, etc. On met ainsi des limites à la pensée pour essayer de continuer à vivre ensemble, mais à l'aide de catégories formant une sorte de pensée segmentée. Nous savons que le cerveau, durant son développement post-natal, procède par catégories. Mais la culture et l'éducation sont censées faire sauter ces catégories, formes de simplification devant la complexité. Ainsi, si l'on montre à un enfant de deux à trois ans, cinq pièces espacées les unes des autres sur une distance d'un mètre, ou dans un autre

cas sept pièces très proches les unes des autres sur une distance de vingt centimètres, et qu'on lui demande quelle est la ligne qui contient le plus de pièces, il désignera systématiquement la ligne la plus longue. C'est parce que le cerveau agit selon un principe de simplification que les catégories sont indispensables. En revanche, l'objet de la culture et de l'éducation est de permettre de dépasser cette pensée segmentée, tendance réductrice qui conduit aux crédulités sans place au doute, et autres avatars comme les théories du complot.

S'il y a bien, depuis les cinq dernières années, une révolution dans le monde des neurosciences, mais dont on ne parle pas beaucoup, c'est la fusion de l'âme et du corps. ”

En revanche, il y a ensuite, et la biologie nous l'indique très bien, des *continuums* plutôt que des limites. L'épigénèse, effectivement, nous dit que le hasard permet que nous héritons de certains traits déterminés génétiquement, mais le fait que nous vivons dans tel contexte permettra à certains de nos traits, certains de nos potentiels, de se développer, ou non. Il y a donc une osmose qui s'établit entre le sujet et son environnement, au-delà des limites, qui permet aux lois biologiques de rencontrer un univers que l'on pourrait qualifier de métaphysique.

M.A. – La limite est toujours un processus en travail, en évolution, c'est au fond un opérateur de pensée. Ce qui n'exclut d'ailleurs pas qu'il existe des limites intangibles, comme l'interdit du meurtre ou de l'inceste. Dans ce cas, c'est une limite posée par la société pour pouvoir faire société. Mais en dehors de ces principes fondamentaux et imprescriptibles, il y a toujours l'idée du travail de la limite qui peut toujours être redéfinie.

P-M.L. – Les débats contemporains nous montrent quand même que le tabou du meurtre devient obsolète dès lors que l'on accepte l'euthanasie.

M.A. – Absolument ! Mais il y a toujours l'idée que cela se reformule collectivement.

P-M.L. – Exactement !

Spirale – Et alors, sur la question du transhumanisme, comment penser son rapport avec la notion de limite ?

R-P.D. – Le transhumanisme s'inscrit de façon claire et nette dans ce qui constitue un des traits majeurs de la fin du XX^e siècle et du début du XXI^e : l'effacement des limites. Il s'agit, en effet, d'éradiquer cette limite ultime qui est la mort, après être sorti des limites du corps, s'il était possible de télécharger nos consciences sur des disques durs, des limites de la finitude des organes, de l'usure. Ray Kurzweil, l'un des principaux fondateurs du transhumanisme, se réclame de la volonté de l'humain d'aller toujours plus loin, peu importe alors sous quelle forme, à travers quel corps ou non-corps. Il y a là quelque chose qui relève du fantasme, et même de la gnose, davantage que de la science.

M.A. – Pierre-Marie, que pensez-vous de *Neuralink*? Est-ce du fantasme, ou une ouverture possible ?

P-M.L. – On est dans le registre des déclarations péremptoires qui n'ont d'intérêt que de faire monter la valeur des actions en

bourse ! On ne saurait réduire la conscience humaine à quelques impulsions électriques que l'on pourrait capter et réintroduire dans un cerveau. C'est une illusion. En revanche, que l'on puisse voir des progrès pratiques sur des interfaces cerveau-machine, oui, cela fonctionne déjà. Des personnes peuvent diriger un robot à distance, juste par la pensée, pour qu'il vienne leur servir une tasse de thé. Mais il y a d'autres formes de pensée qui ne peuvent se réduire à une configuration particulière d'impulsions électriques. S'il y a bien, depuis les cinq dernières années, une révolution dans le monde des neurosciences, mais dont on ne parle pas beaucoup, c'est la fusion de l'âme et du corps. Il y a beaucoup d'activités mentales que l'on perçoit aujourd'hui, que l'on décrypte sur le plan scientifique, du fait de la relation du cerveau et du corps. C'est ainsi que l'on a découvert l'importance du nerf vague (nommé ainsi parce qu'on ne savait pas à quoi il servait !) qui palpe en permanence tous les organes et leur donne des consignes. Il existe une unité du corps qui se construit dans cette synthèse entre les organes et notre esprit.

M.A. – C'est le psychosomatique ?

P-M.L. – Il n'y a pas de psyché dans cette dimension, mais une relation complexe et très matérielle entre le cerveau et le corps.

M.A. – Derrière tous ces fantasmes transhumanistes, il y a, à coup sûr, un désir de divinisation de l'homme, un désir de changer de catégorie, de se déplacer dans un univers où seraient magiquement réglées toutes les questions, les douleurs que l'humain doit traverser. Et il est vrai que l'absence de religions instituées, le déclin du sentiment religieux laissent un espace absolument ouvert à toutes ces constructions-là. Mais, j'insiste là-dessus, nous y participons peu ou prou chaque fois que nous acceptons d'être fascinés par ce type de récit...

P-M.L. – Je pense qu'il faut voir, peut-être au risque de simplifier un peu, derrière le transhumanisme, une nouvelle religion émerger puisque cette mouvance s'attaque aux trois piliers fondamentaux de la religion : pourquoi sommes-nous nés ? Pourquoi cette traversée

qu'est la vie sur Terre s'accomplit-elle dans la souffrance et la douleur ? Pourquoi mourrons-nous ? C'est vraiment à ces trois questions que le transhumanisme veut apporter sa réponse avec son projet de contrôle à trois niveaux : contrôle de la naissance, y compris par la gestation maîtrisée dans un utérus artificiel, contrôle par éradication de la souffrance et de la douleur et enfin contrôle de la mort en la repoussant, voire en l'évinçant. Mais ce projet de vie sans limite se heurte au fait que l'application du transhumanisme n'est pas envisageable aux sept milliards et demi de Terriens ! Il n'y a pas de caractère universel et équitable dans ce projet de vie porté par la technoscience et limité uniquement à ceux qui pourraient en avoir les moyens.

R.-P.D. – C'est la naissance programmée d'une humanité à deux vitesses, avec ceux qui seraient augmentés et, même s'ils n'étaient pas immortels, jouiraient au moins d'une extrême longévité et de capacités physiques ou cognitives nouvelles, et les autres, les humains « ancien modèle », aux capacités réduites, à l'existence moindre. Si c'était le cas, alors c'en serait fini de ce sentiment que nous éprouvons tous de notre commune appartenance à la même humanité, et qui fait encore le fond de nos existences, en dépit de toutes les divergences idéologiques, de toutes les disparités financières, sociales, culturelles qui nous séparent.

LA SCIENCE N'EST PAS UNE OMNISCIENCE

Pierre-Marie LLEDO



Dès la pandémie de la Covid-19 déclarée, les images montrant le président du conseil scientifique dédié à la Covid-19, flanqué du premier Ministre et de son Ministre de la Santé, se sont multipliées dans les médias. Ce triptyque avait pour objectif de vouloir projeter des informations rassurantes en montrant la place que tenait l'expertise scientifique au cœur des processus de décisions politiques. Quelques semaines plus tard, le gouvernement renouvelait cet exploit en constituant un autre Comité d'experts (comité CARE) chargé de superviser les recherches fondamentales et cliniques. Constitué de douze chercheurs et médecins, il est présidé par la prix Nobel et virologue Françoise Barré-Sinoussi et doit conseiller l'exécutif sur la gestion de l'épidémie.

Bien sûr, le recours massif aux experts en temps de crise n'est pas une nouveauté. Depuis des décennies, nos sociétés prétendent fonder la politique sur des preuves scientifiques¹ en multipliant la

1 Cette gestion de la crise sanitaire convoque la notion de « biopolitique » formulée par Michel Foucault qui voulait montrer comment les enjeux politiques se construisaient au travers d'une analyse fine des rapports entre savoir et pouvoir.

mise en place de comités d'experts, comme le GIEC par exemple. Mais à son insu, le scientifique devient l'otage d'une mise en scène et sa seule présence suffit à crédibiliser les choix du politique dans un contexte baignant d'inconnues. Pour autant qu'il se conçoive naturellement, ce tandem du politique et du scientifique n'est pas sans danger. Si la Science a toujours éclairé les décisions politiques depuis son avènement – que l'on se souvienne des liens privilégiés qu'entretenait Néron avec Sénèque –, cette association comporte aujourd'hui tant de biais qu'il convient de réinterroger la place de la Science et du savoir dans nos sociétés contemporaines.

La Science serait-elle résolument du côté de la correction, de la normalité, voire de la vérité² ? Est-il légitime de lui conférer un tel primat ? Incidemment, cette pandémie nous invite à penser la vie dans un contexte d'incertitude que la Science n'a certainement pas vocation à gommer, car, pour autant qu'elle progresse, son but n'est pas d'éliminer le risque. C'est ce risque aujourd'hui que nous devons réintégrer dans nos pratiques quotidiennes, sorte de philosophie de la vie, plutôt que de vouloir l'ignorer, le refouler. Bref, nous devons reconsidérer l'incertitude comme une valeur consubstantielle à la vie, puisque vivre avec le risque, c'est tout simplement accepter la vie. L'inverse serait un renoncement patent à vivre. Comme Nietzsche le rappelle, « ce n'est pas le doute qui rend fou, c'est la certitude ». Selon ce principe, dès lors que nous hypostasions la certitude, c'est le désenchantement, ou pire la folie collective, qui nous guette.

2 L'auteur de ces lignes reprend ici la définition de Saint Thomas d'Aquin qui définissait la Vérité comme l'adéquation de la pensée et des choses. Aujourd'hui encore, cette définition s'impose à nous dans le monde de la Science. Rappelons que la Science n'est qu'un mode d'accès au réel, parmi beaucoup d'autres, notamment les arts et la littérature, et que la vérité qui résulte de sa pratique ne révèle pas l'essence pure du monde, mais fournit une rigoureuse description du réel, qui reste dépendante d'un système de pensée humainement construit.

Science et politique : un tandem bancal

Si l'objet de la Science n'est pas d'éliminer l'incertitude, alors quel est son rôle ? Nous constatons la place croissante qu'elle occupe dans la sphère du politique, vis-à-vis surtout des arbitrages majeurs qui doivent être opérés. Depuis le début de la pandémie de la Covid-19, nous ne cessons d'entendre parler dans les médias de SARS-CoV-2, de R0, de tests PCR, de tests sérologiques, d'hydroxychloroquine... Le coronavirus place la Science à la une des journaux en

réduisant les actualités sportives et culturelles à néant, ou presque. Pour la première fois, la Science est convoquée sous diverses formes, et soumise à des pressions multiples. La qualité des décisions politiques qui sont prises dépend pour une bonne part de la qualité des échanges établis entre les politiques et les scientifiques. Or, au moment où la Science devient plus omniprésente dans la vie quotidienne, un

Les politiques affichent une ignorance plus ou moins grande de la démarche et de la méthode scientifiques. ”

double mouvement de distanciation s'opère. D'abord, la majorité des citoyens se désintéressent des enjeux de la Science. Ensuite, les politiques affichent une ignorance plus ou moins grande de la démarche et de la méthode scientifiques. Comment renforcer ce dialogue pour réconcilier la société avec la Science ?

Les hésitations nombreuses des dirigeants autour de la question du réchauffement climatique, des pesticides ou de l'écologie, montrent les limites de l'efficacité du binôme Science-Politique. L'ignorance culturelle des principes de base qui président au débat scientifique ne permet pas au politique de poser les bonnes questions aux experts, ou de comprendre leurs réponses. On se contente d'établir un tandem entre le scientifique et le politique qui se fait au détriment de l'un comme de l'autre, et donc de la société. L'élu demande aux experts des preuves certaines, une parole unique, alors qu'ils ne pourront fournir qu'un état de l'art « polyphonique », que le politique

ne peut aisément interpréter. Car l'expert ne peut, ni ne doit, dicter la décision elle-même.

En conséquence, les sondages ne cessent de rapporter la perte de confiance à l'égard des deux partenaires du tandem. Par volonté d'opposition, une défiance se manifeste même sous différentes formes de crédulité, comme les mouvements anti-vaccins, la croyance selon laquelle le nucléaire produirait du dioxyde de carbone, l'idée communément admise que les OGM constituent une menace pour notre santé, ou encore les mouvements ondo-phobiques contre les compteurs Linky, alors que ceux-ci ne produisent aucune onde électromagnétique. Dans cette nouvelle ère qui s'ouvre

aux vérités dites « alternatives », où le réel n'est plus associé au « vrai » et à « l'objectif », la Science perd son statut d'antan. Cette période que d'aucuns qualifient de post-vérité n'est pas inédite. Elle poursuit la déconstruction entreprise initialement par les philosophes dits du « soupçon » – Nietzsche, Marx et Freud, pour ne citer que les plus connus.

Dans cette nouvelle ère qui s'ouvre aux vérités dites « alternatives », où le réel n'est plus associé au « vrai » et à « l'objectif », la Science perd son statut d'antan. ”

Pourtant, ces penseurs critiques n'abolissaient pas la distinction entre le vrai et le faux ; ils dénonçaient seulement le caractère absolu et illusoire de la vérité entendue comme norme universelle, thèse que reprendront des philosophes plus contemporains comme Hannah Arendt ou Bruno Latour. La notion de post-vérité, quant à elle, renvoie à une zone grise où l'on ne distingue plus la frontière qui sépare la vérité de l'illusion, de la contrevérité ou de la fiction, toutes ces valeurs ayant acquis ensemble le même statut.

Pour lutter contre la pandémie actuelle, et bien que ce relativisme de la vérité soit de plus en plus prégnant, les scientifiques se re-

trouvent au premier plan. Désemparés face à l'inconnu qui accompagne la propagation du virus³, les dirigeants de plusieurs nations ont convoqué les experts pour déjouer les pièges tendus par les bonimenteurs et autres marchands de simplicité dont les populistes se délectent. Ce faisant, dans un mélange des genres inédit, les scientifiques outrepassent parfois leurs prérogatives. Rappelons-nous le Professeur Delfraissy, président du conseil scientifique dédié à la Covid-19, qui déclarait : « Le confinement sera prolongé en cas de non-respect. » Par quel truchement de la démocratie la scientifique se trouve-t-il soudainement investi d'une responsabilité collective ? Cet abus d'autorité que souligne bien l'emploi de l'indicatif futur, relève d'un amalgame des rôles et montre combien le scientifique peut confondre son rôle avec celui du politique. À l'inverse, on se rappellera le Président Macron affirmant prendre la décision de maintenir le premier tour des élections municipales « avec l'autorisation du conseil scientifique ». De quel droit un conseil scientifique pourrait-il censurer les décisions d'un Président de la République élu démocratiquement ? Par quelle manœuvre subversive la Science peut-elle se placer au-dessus du peuple ?

Une crise sanitaire devenue une crise de confiance

Si le besoin du politique de faire appel à la Science semble s'accroître avec le temps, il semble non moins vrai que la parole scientifique soit en perte d'autorité aux yeux de l'opinion publique. Cette perte relève d'une ambiguïté dans le statut même de la Science. En effet, l'autorité de l'expert repose sur une vision idéale du fonctionnement de la Science, qui méconnaît les conditions concrètes de la production de la recherche et sa nécessité de recourir au « discours polyphonique ». En Science, il convient d'abord de commencer par douter, ce fameux doute cher à Montaigne ou à Descartes, pour confronter et discuter impitoyablement toutes les hypothèses et

.....
 3 Sars-CoV-2 est le nom officiel du nouveau coronavirus identifié le 9 janvier 2020 dans la ville de Wuhan, chef-lieu de la province du Hubei en Chine. C'est l'acronyme pour Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2.

les résultats obtenus, afin d'obtenir quelque chance de parvenir à un consensus intellectuel. Cependant, si la connaissance scientifique transcende les frontières et les jeux de pouvoir, elle procède néanmoins de recherches qui ne sont pas indépendantes à l'égard des intérêts locaux, politiques, économiques, religieux...

Il est clair désormais, aux yeux de tous, que les chercheurs défendent eux aussi leurs intérêts et leurs valeurs, que ce soit la vérité, l'utilité, l'avancement des connaissances, ou leur carrière.

Ces intérêts sont parfois difficilement compatibles avec le devoir de scepticisme qui reste l'un des grands principes de l'*ethos* scientifique. Plusieurs controverses sur les méfaits du tabagisme, comme sur l'origine anthropique des désordres climatiques, ont révélé au grand public des manœuvres qui peuvent biaiser les résultats scientifiques. D'où la naissance d'un doute parfois justifié qui oblige les scientifiques à renforcer leurs règles éthiques avec déclarations d'intérêt, transparence sur les sources de financement, etc.



Il est clair désormais, aux yeux de tous, que les chercheurs défendent eux aussi leurs intérêts et leurs valeurs, que ce soit la vérité, l'utilité, l'avancement des connaissances, ou leur carrière. ”

origine anthropique des désordres climatiques, ont révélé au grand public des manœuvres qui peuvent biaiser les résultats scientifiques. D'où la naissance d'un doute parfois justifié qui oblige les scientifiques à renforcer leurs règles éthiques avec déclarations d'intérêt, transparence sur les sources de financement, etc.

L'autre facteur qui contribue au désenchantement

envers la Science tient au fait que la majorité des citoyens considère la Science comme un répertoire de vérités absolues, d'affirmations irréfutables. Aussi, quand des scientifiques débattent, parfois de manière contradictoire, les citoyens deviennent-ils sceptiques sur leur statut, leur activité et leur rôle. Noyées dans un torrent d'informations, les données scientifiques se trouvent concurrencées par des "infor" et autres rumeurs nourries par les controverses scientifiques. Si la Science progresse par des débats contradictoires qui permettent, dans la confrontation de différentes hypothèses

et leur mise à l'épreuve méthodologique, de faire progresser la connaissance, les "infox" se nourrissent d'ignorance et d'affects. Réservés aux experts, les débats scientifiques ne sont souvent pas bien compris quand ils pénètrent la sphère publique. Or, quand le citoyen n'est pas en capacité de juger la complexité des enjeux, il se perd dès lors dans les conjectures qu'il ressent comme un charivari et finit par tirer lui-même ses propres conclusions⁴, selon un principe parcimonieux inspiré du Rasoir d'Ockham.

On ne pourra restaurer la confiance dans la Science qu'en expliquant l'origine, la nature, et les légitimités des controverses, et en distinguant clairement, dans la méthode, le temps nécessaire à l'expertise, celui indispensable aux scientifiques pour théoriser, et enfin celui de la décision à prendre par le politique ainsi éclairé. C'est à ce prix uniquement que le lien entre la Science et le Politique et, par ricochet, la société, sera renforcé. Dans *Le Savant et le Politique*, Max Weber avait en 1919 défini les termes de ce processus en trois temps, le nommant principe de « neutralité axiologique ». Un siècle plus tard, il faut adapter ce concept à une société dans laquelle le niveau d'expertise général a certes augmenté, mais aussi dans laquelle prévaut un certain relativisme à l'égard du réel. Bref, il faut renouer, en profondeur et à tous les niveaux, le dialogue entre Science et Société, du citoyen aux décideurs, et reconnecter la Science avec les citoyens, au travers de programmes de recherche participative, ouverts à tous, et d'un apprentissage à la recherche dès le plus jeune âge. Tout en garantissant l'indépendance et l'autonomie de la Science, il reste à construire ce lien qui fait aujourd'hui tant défaut entre Science et Société, en s'inspirant de formes de vie robustes fondées sur la symbiose mutualiste où chacune des parties bénéficie de la présence de l'autre. Si ce lien venait à rompre, un fossé entre savants et ignorants, grandissant à mesure des progrès de la Science, condamnerait « le profane » à vivre indéfiniment sous tutelle et dans

4 Le partage antique entre Science et opinion (*doxa*) fonde une hiérarchie dans l'ordre de la connaissance : l'opinion est un savoir inférieur qui ne peut prétendre à la vérité. Mais chez les Anciens, cela n'implique pas une hiérarchie politique. C'est plutôt une division du travail qui devait s'établir dans la cité : aux uns le soin de la vérité, aux autres celui des affaires.

un contexte infantilisant, ce que l'on a parfois pu ressentir durant la période de confinement.

D'ailleurs l'opinion ne se laisse plus réduire au silence, ni à la passivité. Déjà, lors de l'épidémie du sida, des associations de malades sont parvenues à influencer sur les programmes de recherche et leur voix est désormais représentée dans différents cénacles. Des associations de patients, comme celles regroupant les myopathes ou des associations rassemblant des riverains qui subissent les rejets toxiques d'usines chimiques, ont contribué à ce que l'on peut appeler le dé-confinement progressif de la recherche. D'une manière générale, le mouvement de science citoyenne a réhabilité la figure de l'opinion publique éclairée comme garante de liberté, telle que le siècle des Lumières l'a inventée. L'idée de créer des forums de discussions, lancée par le philosophe Allemand de l'école de Francfort Jürgen Habermas⁵, s'est concrétisée sous diverses formes : conférences de consensus, cafés des sciences, focus groups, etc.

Construire des savoirs hybrides en situation d'incertitude

Les experts, sommés de « dire le vrai au pouvoir », selon la fonction qui leur est traditionnellement attribuée, se trouvent fort dépourvus quand ils ne savent presque rien sur la Covid-19. S'il est vrai que les méthodes de séquençage ont permis l'identification très rapide du virus par les Chinois, facilitant ainsi son identification grâce à la PCR, son comportement, les voies de transmission, les organes cibles du virus, la période de contagiosité, la durée de l'immunité et sa robustesse sont autant d'énigmes qui restent à résoudre. En se transmettant inexorablement de la Chine à l'Europe et au Moyen-Orient, puis à l'Amérique du Nord et du Sud, et bientôt à toute l'Afrique, ce coronavirus crée non seulement une crise mondiale, mais il transforme aussi le monde en un vaste laboratoire où toutes les tentatives sont permises.

.....
5 De ce philosophe inspiré par la Théorie Critique on lira, sur le thème de Science et citoyenneté, *La Technique et la science comme « idéologie »*, Gallimard (1973, 1990).

Tous les pays cherchent à comprendre comment ce virus fonctionne, comment il se transmet, comment il serait possible de l'inactiver,

de contrôler sa propagation, de s'immuniser, de prévenir l'infection ou de se préparer à son retour probable, voire comment anticiper l'avènement d'autres virus émergents. Chaque pays, chaque région offre une cohorte de cas avec des paramètres variables (mesures de confinement, tests précoces, gestes barrières différents d'un Etat à l'autre) qui pourront permettre des comparaisons avec des groupes témoins. Dans ce processus mondial d'apprentissage du contrôle des virus et de l'épidémiologie, tous les humains infectés ou non, traités ou pas, vivants ou morts, deviennent de fait des objets d'expé-

riences, de tests ou d'essais cliniques, des données statistiques. La quête du savoir se confond avec le gouvernement des populations par la biopolitique⁶.

Appelons de nos vœux la pratique d'une recherche citoyenne plus ouverte, plus collective. La Covid-19 pose de nombreux problèmes qu'il faudrait traiter collectivement, au fur et à mesure qu'ils apparaissent, avant qu'ils ne deviennent trop difficiles à résoudre. Cer-

Dans ce processus mondial d'apprentissage du contrôle des virus et de l'épidémiologie, tous les humains infectés ou non, traités ou pas, vivants ou morts, deviennent de fait des objets d'expériences, de tests ou d'essais cliniques, des données statistiques. ”

6 Michel Foucault, à travers son concept de biopolitique, nous avait annoncé depuis les années soixante-dix ce qui, aujourd'hui, est une évidence : la « vie » et le « vivant » sont les enjeux des nouvelles luttes politiques et des nouvelles stratégies économiques, « quoi qu'il en coûte » pour paraphraser notre Président. Foucault avait fait la démonstration que l'« entrée de la vie dans l'histoire » correspond à l'essor du capitalisme : « L'homme pendant des millénaires est resté ce qu'il était pour Aristote : un animal vivant et, de plus, capable d'une existence politique ; l'homme moderne est un animal dans la politique duquel sa vie d'être vivant est en question. » Michel Foucault, *La volonté de savoir*, p. 188. Nous ne pouvons que constater la véracité de cette thèse au travers du brevetage du génome et le développement des machines intelligentes, des biotechnologies, et de la Covid-19 qui dessinent une nouvelle cartographie des biopouvoirs sur la planète.

tains sont connus. Ils concernent l'autonomie des personnes et les dispositifs de contrôle et de surveillance de la vie privée rendus possibles par les *big data*. D'autres, plus spécifiques, liés par exemple à la place des préoccupations sanitaires dans la société ou à la coordination des différentes manières de pratiquer la recherche, relèvent plus des Sciences sociales que des Sciences dites « dures ». N'est-ce pas là une des vertus des crises que de suggérer de nouvelles manières de vivre ensemble en transcendant les clivages ?



Il existe rarement un conseiller scientifique au Ministre chargé des affaires étrangères, alors que la relation entre Science et diplomatie semble évidente. ”

Notons aussi que si l'avis scientifique est important pour définir un code de vivre ensemble, il est plus important en période normale qu'en période de crise. Pourquoi ce déséquilibre entre une science presque trop présente en période de crise, et la quasi-absence de recours à un avis scientifique dans la construction de la décision publique au quo-

tidien ? Justice, transport, éducation, économie, etc. pourraient bénéficier de l'apport d'experts, alors que ce ne sont pas des ministères qui ont un rapport direct avec la Science. Par exemple, il existe rarement un conseiller scientifique au Ministre chargé des affaires étrangères, alors que la relation entre Science et diplomatie semble évidente. Lors de la crise de la Covid-19, les différents pays n'ont hélas pas semblé apprendre beaucoup les uns des autres ; la diplomatie scientifique aurait probablement été appropriée pour traiter une crise sanitaire sans frontières.

Quelles leçons tirer ?

La crise de la Covid-19 nous a rappelé que nous n'étions pas assez préparés à vivre ensemble et dans l'incertitude. Que ce soit dans le milieu éducatif ou familial, notre civilisation nous a inculqué le besoin de certitudes toujours plus nombreuses sur le futur, souvent illusoires, parfois frivoles lorsqu'il s'agit d'imaginer l'horizon 2025 avec ses voitures volantes. Pourtant, il faut admettre que l'essentiel de notre vie reste confronté à l'incertitude car n'oublions pas que le biotope humain se caractérise par l'incertitude. La propagation du coronavirus sur la planète nous rappelle que l'incertitude reste une composante inexpugnable de la condition humaine. Toutes les assurances sociales auxquelles nous pouvons souscrire dans nos sociétés ne suffiront pas à l'éradiquer. Nous essayons de nous entourer d'un maximum de garanties, nous brandissons le principe de précaution, mais vivre, c'est naviguer dans une mer d'incertitudes à travers des îlots et des archipels de certitudes auprès desquels nous pouvons nous ravitailler.

Puisse cette crise réveiller l'instinct de solidarité humaine, comme nous avons pu le constater ici ou là! Après avoir tous été confinés durant de longues semaines, de la Nouvelle-Zélande au Nigéria, nous devons prendre conscience que la seule façon d'affronter l'incertitude est d'accepter l'idée que nos destins d'humains sont liés. C'est le moment de réinventer un nouvel humanisme où l'humanité serait considérée comme une communauté de destin vivant sur un même rocher que, naguère, d'aucuns nommaient *Gaïa*.

L'AVENIR DE LA SANTÉ, LE « SÉGUR » ET APRÈS ?

Patrick GOUDOT



Lorsque la rédaction de *Spirale* m'a fait l'honneur de me demander un article sur « L'Avenir de la Santé », le « Ségur » battait son plein. Les décisions qui y ont été prises méritent commentaires. La santé en France jouit d'une très bonne réputation. Mythe ou réalité ?¹

Cette confiance s'est encore affirmée pendant le confinement pour cause de Covid, puisque 93% des Français ont dit alors faire confiance à leur généraliste et 83% à leur pharmacien. Pourtant les hospitaliers de tous métiers ont été dans la rue pour y manifester pendant des mois, dans les « déserts médicaux » l'accès aux soins est parfois difficile et le renoncement aux soins a pu concerner, pour une raison ou une autre (délai d'attente trop long ou reste à charge trop important), plus de 40% des Français².

1 Sondage BVA publié dans Questions d'Actu le 25 février 2019 : 92% des Français trouvaient que leur médecin est à l'écoute et fait preuve d'empathie, et 88% se disaient satisfaits de la qualité des soins prodigués par leur généraliste.

2 Sondage BVA du 15 nov 2019.

Comment en est-on arrivé à cette situation ? Comment explique-t-on que 66 % des Français sont pessimistes à propos de l'évolution de notre système de santé³ ?

Un millefeuille délétère

En créant les CHU (Centres Hospitaliers Universitaires), les ordonnances Debré du 30 décembre 1958 mettaient à la portée de chaque Français un réseau exceptionnel de très haut niveau associant soins, enseignement et recherche.

On peut dater la première des mesures qui ont conduit à la situation actuelle à 1972 et la mise en place du *numerus clausus* à la fin de la première année des études médicales. L'objectif était simple et consistait à réduire le nombre de futurs praticiens, donc l'offre de

soins, et ainsi les dépenses de santé ! Il manquait juste un détail à ce raisonnement, le vieillissement de la population.

Le premier « coup dur » pour l'hôpital a été la mise en place des 35 heures en 2000 et le nombre insuffisant de postes créés (32 000 contre 37 000 nécessaires) en compensation. Sous le double effet du *numerus clausus* et des

Depuis 1997 l'ensemble des dépenses de santé est chaque année défini par le législateur sous l'intitulé « Objectif National de Dépenses d'Assurance Maladie ». »

35 heures, les établissements ont dû faire appel à du personnel intérimaire qui a augmenté la charge salariale et grevé leur budget de fonctionnement. En 2007, afin de responsabiliser les acteurs de santé était créée la T2A, « tarification à l'activité », à l'occasion du plan gouvernemental « Hôpital 2007 ». L'objectif était d'inciter

3 L'Express du 11 décembre 2019.

les hôpitaux à davantage d'activité. Le principe est donc simple, plus un établissement réalise d'actes médicaux, plus ses recettes augmentent. Or, depuis 1997 l'ensemble des dépenses de santé est chaque année défini par le législateur sous l'intitulé « Objectif National de Dépenses d'Assurance Maladie » (ONDAM). Donc, quand les actes pratiqués deviennent trop nombreux et risquent de dépasser l'ONDAM, l'Assurance Maladie diminue la valeur des actes hospitaliers. Parallèlement le DMP (Dossier Médical Personnel, devenu en 2015 Dossier Médical Partagé) est toujours en chantier malgré l'investissement de 500 millions d'euros par l'Assurance Maladie depuis 2004, alors que son objectif est un « accès optimisé des professionnels de santé aux informations nécessaires à la prise en charge du patient... », donc l'économie d'actes redondants ou inutiles⁴.

En 2009, la loi HPST (Hôpital, Patients, Santé et Territoires), dite loi Bachelot, voulait réguler la démographie médicale, créait les agences régionales de santé (ARS) et donnait la prééminence à l'administratif dans la gouvernance des hôpitaux. L'hôpital devenait une « entreprise » qui pour « équilibrer » son budget procédait à la suppression de postes au nom de la logique économique⁵. C'est finalement un état d'esprit différent qui s'imposait dans nos hôpitaux. L'acmé en a été représenté par la multiplication des faits de harcèlement moral et maltraitance et la nomination par le ministre de la santé en 2017 d'un « médiateur national des hôpitaux ».

2018-2020 « Tout dérape »

En 2018, en pleine crise des « Gilets jaunes », un mouvement naît au sein des services d'urgence de certains hôpitaux parisiens pour rapidement prendre une ampleur nationale. Les agressions dont

4 Cf. www.ticsante.com

5 Mais là où la France et l'Allemagne consacrent la même part de budget à leurs dépenses de santé, la proportion de personnel non médical au sein des hôpitaux est de 1/3 en France contre ¼ en Allemagne. Organisation de Coopération et de Développement Economiques OECD Health Statistics 2020.

sont victimes les personnels soignants, les heures passées par les malades dans les couloirs des urgences sur des brancards en attendant qu'un lit leur soit trouvé, les salaires insuffisants (salaires moyens infirmiers en France au 22^e rang sur 33 pays de l'OCDE et 6% sous la moyenne), les heures supplémentaires qui s'accumulent, les repos qu'il faut interrompre pour pallier l'absence imprévue d'un collègue ont conduit à la création d'une association, le Collectif Inter Urgences (CIU). Le mouvement devait rapidement concer-

ner l'ensemble des membres du personnel hospitalier, médecin compris, sous la forme d'un Collectif Inter Hospitalier (CIH) créé en 2019 et réclamant la réouverture de lits d'hospitalisation, les embauches de personnel avec revalorisation salariale, la prise en compte du bien-être au travail et la révision du mode de financement

Entre 2014 et 2018, le nombre de Français vivant dans une région sous dotée en médecins généralistes était passé de 2,5 à 3,8 millions. ”

des hôpitaux. La réponse apportée en juillet 2019 par le gouvernement sous la forme du plan « Ma Santé 2022 » ne devait pas suffire à calmer ces mouvements.

En miroir de cette évolution des hôpitaux publics, l'offre de soins en médecine libérale connaissait elle aussi une nette dégradation que nombre de Français vivent à travers les difficultés qu'ils rencontrent pour consulter un médecin généraliste ou spécialiste. Cette situation est devenue familière à tous sous le nom de « déserts médicaux ». Une étude de la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES) révélait qu'entre 2014 et 2018, le nombre de Français vivant dans une région sous dotée en médecins généralistes était passé de 2,5 à 3,8 millions, soit 1,9% de plus. Les régions les plus touchées sont l'Île-de-France et le Centre Val de Loire, ainsi que les territoires d'outre-mer.

Ces zones associent une croissance démographique faible, moins de commerces, d'établissements scolaires et d'équipements sportifs et culturels⁶. Entre 2012 et 2018, si la population française a augmenté de 1,01 % et le nombre de médecins de 4,5%, c'est le nombre de médecins généralistes libéraux qui a diminué de 2 %. Les caractéristiques de l'évolution démographique médicale sont l'augmentation notable du nombre de médecins salariés, la féminisation⁷ et l'attrait pour une pratique de groupe. Le vieillissement de la population médicale apparaît clairement lié à la mise en place du *numerus clausus*⁸. Au-delà de la notion brute de nombre de praticiens, cette évolution des déserts médicaux traduit une évolution sociétale plus qu'une dégradation de la valeur de l'acte médical⁹. Il n'en reste pas moins que le coût de la consultation du généraliste et le revenu moyen du généraliste français sont parmi les plus faibles d'Europe occidentale.

Le 18 septembre 2018, la présentation du plan « Ma Santé 2022 » par le Président de la République et les ministres des Solidarités et de la Santé d'une part, de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation d'autre part, commence ainsi : « Aujourd'hui un système devenu inadapté ». Le diagnostic¹⁰ était presque parfait, à quelques « oublis » prêts, mais si importants, comme la psychia-

6 Le Monde du 14 février 2000.

7 Les femmes médecins travaillant moins que les hommes médecins (DREES, Solidarité Santé n° 15, 2010).

8 Conseil National de l'Ordre des Médecins, Atlas de la démographie médicale en France, 2018.

9 Entre 1984 et 2014, le prix de la consultation chez le généraliste a progressé plus que le salaire moyen, passant d'un montant équivalent à 1h13 de travail au salaire moyen en 1984 à 1h24 en 2014 (Loretargent.info 15 juillet 2016) ; d'autres statistiques font état de 3,1 heures de SMIC pour payer la consultation en 1984 contre 2,4 en 2014 (UFML-syndic.org Union Française pour une Médecine Libre).

10 Difficultés d'accès aux soins dans certains territoires ; vieillissement de la population et développement des pathologies chroniques mais coordination insuffisante entre professionnels ; « course » à l'activité des professionnels ; manque de perspective des carrières hospitalières ; exercice isolé des professionnels de ville ; cloisonnement entre la ville et l'hôpital, le médico-social et le sanitaire, le public et le privé ; garantir l'accès aux innovations thérapeutiques ; croissance du nombre des pathologies chroniques, donc des dépenses de l'Assurance Maladie ; maîtrise des dépenses par la baisse des tarifs des prestations versées aux établissements de santé ; fréquence des actes inutiles, redondants ou des parcours de soin désorganisés.

trie ou les urgences, et se concrétisait dans la loi n° 2019-774 du 24 juillet 2019 « relative à l'organisation et à la transformation du système de santé ».

Les points majeurs en étaient : la suppression du *numerus clausus*, la promotion des Communautés Professionnelles Territoriales de Santé (CPTS), le développement « d'une offre hospitalière de proximité ouverte sur la ville et le secteur médico-social » et le renforcement de la gradation des soins de ces hôpitaux de proximité vers les CHU, le renforcement de « la stratégie et [de] la gouvernance médicales du groupement hospitalier de territoire », la « création d'une plateforme de données de santé », la dotation « d'un espace numérique » pour chaque usager, le déploiement de « la télé-médecine et des télésoins ».

Si le gouvernement avait eu l'impression de faire grâce à cette loi un effort sans précédent comparé à ce qu'avaient réalisé ses prédécesseurs, la crise sanitaire consécutive à la pandémie de *corona virus* devait être un révélateur puissant des insuffisances de notre système de santé. Le 20 mai 2020, Olivier Véran, ministre de la Santé déclarait : « Nous n'avons été ni assez vite, ni assez fort. [Avec la loi « Ma santé 2022 », adoptée en 2019,] nous avons fait le bon diagnostic, nous avons pris les bonnes orientations ...

Cela passera par une hausse des salaires à l'hôpital [et] par une remise en question de certains carcans qui empêchent ceux qui le souhaitent de travailler davantage, parfois différemment ». Il reconnaissait à cette occasion que le système de santé français n'est « pas assez performant ». Les chiffres le confirment crûment¹¹.

Le « ségur », un accord. Un avenir ?

Le 25 mars 2020, en pleine épidémie de coronavirus, en pleine crise sanitaire, Emmanuel Macron prenait enfin la mesure de la fragilité de

11 9ème place en matière d'espérance de vie (OMS 2015) ; 16ème place au classement des systèmes de santé (Institut Legatum 2019) ; 20ème place en termes de mortalité infantile (ONU 2015).

notre système de santé pour déclarer que « à l'issue de cette crise, un plan massif d'investissement et de revalorisation de l'ensemble des carrières sera construit pour notre hôpital ».

Cette déclaration devait être suivie deux mois plus tard par le « Ségur de la Santé » qui se voulait une large concertation avec les acteurs du système de santé pour le rendre « plus moderne, plus résilient, plus souple et plus à l'écoute de ses professionnels, des usagers et des territoires »¹².

Cette concertation devait s'organiser en « quatre piliers » :

Pilier n°1 : Transformer les métiers et revaloriser ceux qui soignent ;

Pilier n°2 : Définir une nouvelle politique d'investissement et de financement au service des soins ;

Pilier n°3 : Simplifier radicalement les organisations et les quotidiens des équipes ;

Pilier n°4 : Fédérer les acteurs de la santé dans les territoires au service des usagers.

En juillet 2020, soit deux mois plus tard, le Ministère des Solidarités et de la Santé pouvait éditer les conclusions de cette concertation en déclinant trente-trois mesures¹³. Jamais un plan sur la Santé n'avait été aussi complet. Les partenaires sociaux ont pu être critiques sur la méthode, les avancées ont été importantes mais le chantier reste immense.

Les premières mesures annoncées sont les revalorisations salariales d'une importance inconnue jusqu'alors. Il s'agit de 8,2 milliards d'euros pour les professionnels de santé afin de tenter de renforcer l'attractivité de l'hôpital public, dont 7,6 milliards d'euros par an seront dédiés à la revalorisation de l'ensemble des métiers non médicaux, en prévoyant le recrutement de 15 000 personnels.

12 Préambule à la « Méthode commune du groupe national des négociations sur les carrières et les rémunérations dans le cadre du Ségur de la Santé ».

13 <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/dossiers-de-presse>

La crise sanitaire et économique due à l'épidémie de coronavirus nous a appris à nous familiariser avec les milliards d'euros. Pour autant, cette enveloppe qui paraît considérable ne suffit toujours pas à classer les revenus des personnels non médicaux français parmi les plus élevés d'Europe. En contrepartie, il est décidé de

mettre un terme à l'intérim médical. L'appel à l'intérim par les établissements est, nous l'avons vu, la conséquence du manque de praticiens en raison du *numerus clausus*, aboli par le plan « Ma Santé 2022 », mais aussi du manque d'attractivité des carrières hospitalières en particulier dans certains hôpitaux. Cet intérim grève considérablement les budgets de ces établissements.

Au-delà de la charge importante que représente le sa-

Au-delà de la charge importante que représente le salaire des personnels dans le fonctionnement des hôpitaux (environ 70%), beaucoup d'entre eux sont étouffés par une dette considérable qui interdit tout investissement. ”

laire des personnels dans le fonctionnement des hôpitaux (environ 70%), beaucoup d'entre eux sont étouffés par une dette considérable qui interdit tout investissement. L'état libère les 13 milliards nécessaires à son remboursement et décide de consacrer 2,1 milliards aux établissements médico-sociaux, 2,5 milliards aux « projets hospitaliers et investissement ville-hôpital » et 1,4 milliard au numérique en santé. Cette dette extrêmement lourde était la conséquence de l'insuffisance infligée chaque année à l'ONDAM depuis sa création et d'une progression de celui-ci toujours inférieure à celle des dépenses d'Assurance Maladie. L'ONDAM étant insuffisant à supporter l'augmentation des dépenses, la réponse en était, entre autres, la baisse des tarifs payés par l'assurance-maladie. Associés, déficit et dette limitaient les capacités d'investissement des établissements.

Offrir aux « territoires » la faculté de bénéficier de moyens d'investissements en santé supplémentaires est une nécessité à condition de leur laisser la faculté de décider de la nature des investissements qui leur seraient les plus utiles. C'est ce que l'on peut attendre de la mesure qui précise vouloir « donner le pouvoir aux territoires en matière d'investissements en santé ». Cette décentralisation est souhaitée par tous. Elle est une des clés de l'évolution de notre système de santé, au-delà de l'hôpital public. Les autres questions que cette évolution pose sont de savoir qui détermine les besoins et investissements nécessaires et qui coordonne ce travail. On pourrait imaginer que les ARS (Agences Régionales de Santé) soient les coordinateurs sans être pour autant les relais d'un centralisme qui a parfois montré ses limites dans la gestion de la crise sanitaire due au coronavirus. Pour ce qui concerne la détermination des besoins, il existe déjà une base de données exceptionnelle qui est l'Assurance Maladie. Mais pour déterminer ces besoins, on ne pourra faire l'économie d'une structure qui devrait rassembler médecins hospitaliers et libéraux, autres professionnels de santé, représentants de tous les types d'établissements de soins (publics, privés, médico-sociaux), usagers, élus. Enfin reste la notion de « territoire ». Celle-ci doit être parfaitement flexible, dégagée des découpages administratifs connus, mais doit répondre à des secteurs du territoire national ayant des besoins « homogènes ».

Parmi les carcans financiers des hôpitaux, le financement à la T2A est volontiers désigné comme le principal coupable. Même si elle n'en représente que 52 %, la diminution de sa part dans ce financement est un signal fort qui dégage les acteurs hospitaliers de la notion de rentabilité au profit d'un financement adapté aux besoins de santé du territoire (« financement populationnel »). Cette mesure suppose une réforme majeure qui est la révision du Projet de Loi de Financement de la Sécurité Sociale (PLFSS) par le législateur.

À l'occasion de ce Ségur, le gouvernement était très attendu sur la question du nombre de lits. Il est décidé de financer l'ouverture et/ou la réouverture de 4 000 lits « à la demande ». 17 500 lits en établissements publics et privés ont été fermés ces six dernières années pour des raisons « d'économies » ou de transformation en

lits d'ambulatoire, par définition fermés la nuit. Sans même s'interroger sur le sens de cet « à la demande », il apparaît que 4 000 lits sont insuffisants pour éviter que les malades passent de longues heures sur un brancard aux urgences ou pour que les services de traitement aigus puissent transférer dans un délai acceptable leurs patients vers des structures d'hospitalisation chronique¹⁴.

Le développement de l'hospitalisation et surtout de la chirurgie ambulatoire (c'est-à-dire aucune nuit à l'hôpital), bien que celle-ci tarde à atteindre le niveau qu'elle connaît dans d'autres pays¹⁵, si elle semble répondre à l'aspiration de nombreux patients, soulève cependant la question des suites opératoires immédiates et de l'éloignement. Il est prévu pour pallier cela de développer les hôtels hospitaliers, établissements hôteliers médicalisés à proximité des établissements hospitaliers.

L'ensemble des mesures visant à simplifier les organisations et le quotidien des équipes de santé a pour objectif de permettre aux soignants d'être plus disponibles pour se consacrer à leurs patients. Il s'agit de réhabiliter le rôle et la place du service au sein de l'hôpital pour mettre fin aux excès de la loi HPST, de réduire le poids des « pôles ». La réorganisation hospitalière en « pôles » à la suite du « Plan Hôpital 2007 » avait créé une strate administrative supplémentaire au détriment des services qui restent la référence des usagers et la structure de soins opérationnels par excellence.

En janvier 2016, sous l'impulsion de Marisol Touraine, ministre de la santé, la loi Santé créait les Groupements Hospitaliers de Territoire (GHT). Ces groupements d'établissements de santé ont initialement plus répondu à une logique économique que sanitaire et parfois donné lieu à une lutte d'influence entre établissements. Cette mesure leur offre la faculté de s'organiser à leur guise, tant en matière de projet médical que de gouver-

14 Avec 621 lits/100 000 habitants, la France est pourtant au-dessus de la moyenne des 521/100 000 habitants en Europe mais 200 en dessous de l'Allemagne.

15 36% des actes chirurgicaux réalisés en France contre plus de 50% en Europe du Nord, Ministère de la Santé 2018.

nance. Remédialiser cette gouvernance et y laisser une place aux personnels non médicaux et aux usagers est un enjeu essentiel.



La crise sanitaire due au coronavirus a été un puissant accélérateur du développement de la téléconsultation. ”

La crise sanitaire due au coronavirus a été un puissant accélérateur du développement de la téléconsultation. Ce principe pourrait être une partie de la solution des déserts médicaux et concerne d'autres professions de santé (orthophonistes, psychologues...). Si l'énoncé en est simple, les conditions de réalisation sont par contre multiples voire complexes : couverture numérique du

territoire national, environnement local (conditions d'examen, assistance de personnel non médical), prise en charge conventionnelle et financement, équipement et confidentialité. Il ne faudrait pas que cette solution fasse perdre de vue ce qui est la règle première de la consultation médicale, le colloque singulier entre le patient et le praticien et le contrat qui les lie à l'issue de ce colloque.

Localement chaque citoyen aspire à trouver un médecin, un professionnel de santé, apte à répondre, dans les délais les meilleurs et au tarif de prise en charge des organismes sociaux, à ses besoins de santé. C'est dans cet esprit que l'on voit se développer les Communautés Professionnelles Territoriales de Santé (CPTS) créées par le plan « Ma Santé 2022 ». Elles existaient avant cette date sous le nom de « maisons médicales » mais ne bénéficiaient pas de cet affichage et encouragement institutionnels. Elles répondent à l'aspiration des jeunes praticiens à un exercice collégial, à l'attente des patients envers une prise en charge pluriprofessionnelle en un lieu unique, grâce à un seul dossier médical et elles permettent de répondre aux besoins en soins primaires. Les consultations aux urgences qui ont augmenté de 96% entre 1996 et 2019 ne doivent

plus être pour 61% des consultants le moyen le plus « pratique » d'accéder aux soins¹⁶.

Le financement prévu de 100 millions d'euros par an sera-t-il suffisant pour lutter contre les inégalités d'accès aux soins qui touchent tout particulièrement travailleurs pauvres, patients sans droit, personnes sans domicile fixe ?

La fragilité des personnes âgées en général et des pensionnaires des Établissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) est apparue crûment au cours de l'épidémie de *corona virus*. L'insuffisance médicale et surtout non médicale (infirmier-e-s, aides soignant-e-s) de ces établissements en est la cause. L'augmentation du nombre d'infirmières de nuit prévue en 2021 y suffira-t-elle ?

Il n'est pas certain que les actions comme « l'accès au médecin traitant », ou « faire des établissements sociaux et médico-sociaux des acteurs du parcours de soins » soient de nature à améliorer la prise en charge des personnes handicapées. On ne voit pas là comment aider les familles d'autistes, de trisomiques ou de malades souffrant d'Alzheimer par exemple. Les établissements adaptés, dans des conditions financières acceptables, manquent toujours autant. L'aide au maintien à domicile et à la scolarisation des plus jeunes reste insuffisante.

Nos établissements de santé sont beaucoup plus que des établissements de soins, même s'ils n'ont pas tous le label universitaire. Il est ainsi affiché l'ambition de « renforcer les réseaux d'enseignement et de recherche dans les territoires en partenariat avec le Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation » et de favoriser l'exercice mixte des médecins entre ville et hôpital.

.....
16 Le Monde 14 juin 2019.

L'avenir de notre santé

Nous avons vu comment le « Ségur de la Santé » a été une réaction à une situation devenue insupportable pour les soignants et les usagers. Il n'est que la trame de ce qui devra être un vaste chantier intéressant l'ensemble de notre système de santé, non pour l'adapter à notre société, mais pour le changer. Dans un document intitulé « Stratégie nationale de santé 2018-2022 », le Ministère des Solidarités et de la Santé écrit en introduction :

« Risques sanitaires liés à l'exposition aux polluants et aux toxiques ; risques infectieux ; maladies chroniques ; nouveaux enjeux démographiques, épidémiologiques et sociétaux ; risques associés au système de santé lui-même ... autant de grands défis auxquels notre système de santé est confronté et auxquels la stratégie nationale de santé doit répondre. Les inégalités sociales et territoriales de santé demeurent en France à des niveaux élevés. Chaque objectif de la stratégie nationale de santé contribue à la lutte contre des inégalités ».

«
Chaque objectif
de la stratégie nationale
de santé contribue à la lutte
contre des inégalités. »

Le « Ségur » ne répond pas à cette exigence. Il souffre d'hospitalo-centrisme faute d'être allé plus loin dans la recherche du lien entre secteur libéral et secteur public. Il y manque des secteurs qui font actuellement cruellement la preuve de leur délaissement : psychiatrie, médecine scolaire, médecine du travail, médecine préventive... L'organisation de l'offre de soins pourrait se dessiner de façon harmonieuse, progressive et adaptée, de la communauté professionnelle territoriale de santé (CPTS) au CHU, selon une organisation souple en territoires de soins et de formation.

Pour reprendre une certaine hiérarchisation de l'organisation des soins, les CPTS et les médecins libéraux doivent constituer un premier niveau accès aux soins et mettre en route le parcours de soins adapté aux malades et à sa pathologie ; idéalement ce niveau devrait déjà tendre vers une permanence des soins.

Des hôpitaux de proximité accessibles aux praticiens libéraux doivent permettre d'assurer les « petites urgences », les soins de suite et l'hébergement d'aval, la fin de vie à proximité du domicile et de la famille des malades. Les centres hospitaliers doivent prendre en charge les soins courants sur plateaux techniques et offrir des consultations avancées spécialisées. Les CHU doivent être l'endroit où sont délivrés les soins « ultra spécialisés », et assurer les activités de recours, mais aussi de soins courants et proximité pour la population avoisinante. Les établissements privés doivent trouver leur place dans cette hiérarchisation de l'offre de soins, quel que soit le niveau, en fonction de leurs capacités.

En matière de formation, toutes ces structures, hospitalières ou non, publiques ou privées, peuvent trouver leur place dans la formation des différents professionnels de santé, en fonction de leurs spécificités et capacités. Les étudiants en santé peuvent y trouver des terrains d'apprentissage professionnel pertinents. La notion d'équipe médicale universitaire peut être élargie à un territoire « universitaire » différent de la région et variable selon les besoins de chaque spécialité. Cette équipe médicale universitaire, sous la responsabilité d'universitaires titulaires, doit passer des contrats de formation et de recherche avec les autorités universitaires.

Comme a été définie la notion de territoire de soins (GHT), de la CPTS vers le CH, voire le CHU, on pourrait définir le « territoire de formation », du CHU vers la CPTS. Ces territoires peuvent avoir un périmètre différent en fonction des structures hospitalières qui le constituent et des besoins de formation. On ne peut dissocier de ces préoccupations la question de la recherche médicale qui

nécessite une volonté politique forte et un engagement financier constant et stable¹⁷.

L'évolution de notre système de santé est à mettre en parallèle avec l'évolution de notre société. Quels efforts politiques et individuels sommes-nous prêts à faire afin de lutter contre l'aggravation de la pollution, un certain « lobbying » pharmaceutique et industriel (tabac, dérivés carbonés, phytosanitaire, agroalimentaire, alcool, drogue, obésité ...), les contempteurs de la vaccination¹⁸, le sort des défavorisés ... ? Le Ministère concerné ne s'intitule-t-il pas Ministère des Solidarités et de la Santé ?

.....

17 La place de la France en recherche en santé s'est nettement dégradée. L'effort national de 2,19% de notre PIB nous place loin derrière les leaders que sont la Corée (4,2%), les États-Unis (2,7%) et l'Allemagne (2,9%). Entre 1996 et 2018, la France a rétrogradé du cinquième au huitième rang mondial en matière de recherche en santé (La Recherche en Santé : une priorité nationale. Rapport des Conférences des Doyens de Santé décembre 2019).

18 Si plus de trois quarts de la population française a une opinion favorable sur la vaccination en général et la tendance est même à la hausse, 75,1% en 2016 et 77,7% d'après les Baromètres santé consécutifs menés par Santé publique France, ces chiffres restent cependant très en deçà des niveaux d'adhésion observés jusqu'au début des années 2000.

L'ÉCOLE À LA MAISON AU TEMPS DE LA COVID-19 : LES LEÇONS D'UNE EXPÉRIENCE HISTORIQUE

Pierre MAUREL



Nous sortons d'une période très particulière jamais vue de mémoire d'homme : la fermeture pendant deux mois, en pleine année scolaire, de la totalité des établissements scolaires du territoire. Au titre de ce que le ministère de l'Éducation nationale a appelé « la continuité pédagogique », les enseignants ont été chargés, en se servant des outils numériques, d'entretenir une relation pédagogique avec les enfants restés à la maison. Les conséquences de ce processus seront évidemment nombreuses et les spécialistes fourbissent déjà leurs arguments, soit pour s'opposer à cette « continuité pédagogique », soit pour dessiner un « après » qui divise la communauté des chercheurs en sciences de l'éducation.

Les uns vont plaider pour un retour à la normale, les autres pour la mise en œuvre d'une solution hybride (enseignement mi-présentiel, mi-virtuel). D'autres vont plus loin encore et brossent le portrait d'une école privatisée ou d'une école numérique en réseaux (les deux solutions peuvent d'ailleurs se conjuguer).

Il est à peu près certain que « rien ne sera plus comme avant » au moins dans les têtes, même si, institutionnellement, les effets seront

longs à se faire sentir. Pour Boris Cyrulnik, « quand il y a une catastrophe naturelle ou culturelle, nous sommes à chaque fois obligés de changer de culture »¹. Et l'École a certainement connu avec ces deux mois de confinement un « événement » au sens que Paul Ricoeur donnait à ce terme en 1992 : « une rupture dans l'ordre du temps »². L'École n'était plus dans l'École, mais à la maison.

L'École a certainement connu avec ces deux mois de confinement un « événement » au sens que Paul Ricoeur donnait à ce terme en 1992 : « une rupture dans l'ordre du temps ».

Les élèves et leurs parents ont été profondément désorientés et les enseignants à qui on a demandé, du jour au lendemain, d'assurer leur obligation de service par l'utilisation exclusive d'Internet, ont été d'autant plus déstabilisés que leur formation professionnelle ne les avait jamais préparés à cette éventualité.

Les acquis de cette expérimentation à grande

échelle, sans aucun précédent, vont peser lourd dans les décisions à venir et cela risque de pousser à la constitution de « systèmes hybrides dont l'implantation variera selon la capacité d'innovation des équipes enseignantes avec de grosses différences entre établissements »³.

Le confinement a profité largement aux officines privées d'aide aux devoirs qui se sont fait un plaisir d'enrichir leur offre, en proposant, en plus des contenus classiques, diverses formes de *coaching*. Les tenants de l'école en réseau qui se fonde sur le tout numérique ont trouvé dans cette période une opportunité fabuleuse d'asseoir

1 Intervention à Radio France 12 mai 2020.

2 Paul Ricoeur, « Le retour de l'événement », *Mélanges de l'École française de Rome, Italie et Méditerranée*, 1992, Tome 104 n°1.

3 Alain Bouvier, ancien Recteur, « chroniques » (mars-avril 2020) à retrouver sur le site du café pédagogique.

un peu plus leur emprise. Ils ont eu un terrain d'expérimentation insperé pendant huit semaines, ce qui est considérable, et ils ont pu montrer leur efficacité tout en renforçant leur puissance financière. Microsoft, par exemple, vient de lancer sa « communauté des enseignants innovants », mais d'autres vont suivre. Les GAFAM et une myriade de *start-up* sont en embuscade et se pressent déjà aux portes d'un marché de l'éducation qui s'annonce juteux⁴.

La question, cependant, n'est pas de savoir si l'École est en compétition avec le numérique. Elle ne peut évidemment pas l'ignorer et elle doit, naturellement, continuer à l'intégrer dans son processus d'instruction et d'éducation. Non, l'inquiétude vient plutôt de la modification de la relation élèves-parents avec le lieu École, surtout au niveau du secondaire. Il est possible, par exemple, que pour certains élèves et parents, le simple retour au tout présentiel soit vécu comme une régression. Les élèves ont goûté à l'autonomie et les parents se sont débrouillés comme ils ont pu.

Au moment charnière que nous vivons, il me paraît utile de rappeler ce que nous devons à l'École publique considérée ici du point de vue de son espace et de sa clôture réelle ou symbolique. L'École qui, en s'incarnant physiquement avec ses règles du jeu et sa logique particulière, fait partie de ces lieux de savoir (lycée, université, bibliothèque) qui structurent la société et la vie des êtres humains.

L'École, c'est d'abord un lieu protégé et un temps libéré. C'est l'idée d'un temps où les contraintes ordinaires de la vie sont suspendues et pendant lequel on va pouvoir cultiver sa propre humanité. L'École est un espace/temps délibérément mis à distance de la vie sociale, de ses contraintes, de ses agitations, de ses conflits, de ses violences, de ses modes. « On ne vient pas à l'École pour "consommer" un service, mais pour y construire sa propre liberté... Les élèves ne sont pas des usagers. En passant le seuil de l'École, on devient un peu un autre, un enfant devient élève, il vit une double

.....
 4 Au début des années 2000, l'OCDE écrivait que « les perspectives de profit sur le marché éducatif pour les investisseurs institutionnels (fonds de pension, assurances, financiers) sont de l'ordre de 1 à 7, quand elles ne sont que de 1 à 2 sur le marché de la construction automobile », ce qui représente pour l'Europe 7 000 milliards de dollars !

vie. Cela ne signifie pas qu'on doit rompre avec une appartenance, avec sa communauté mais qu'il y a un moment où on n'a affaire qu'à sa propre pensée »⁵.

Pour le philosophe Alain, « chacun sait que les parents instruisent assez mal leurs enfants, quand ils veulent s'en mêler »⁶ et l'anthro-

pologue Maurice Godelier a écrit en 2007 qu'« il faut plus qu'un homme et une femme pour faire un enfant »⁷. Il souligne que « l'union d'un homme et d'une femme donne naissance à un fœtus, qui devra ensuite, selon les mythes, recevoir une âme, être investi par un esprit, accueillir la réincarnation d'un(e) ancien(ne). Les modalités peuvent différer mais,

Ni indulgent comme une mère, ni autoritaire comme un père, le maître d'École est l'homme de « l'indifférence » et de « l'invincible patience ».

dans tous les cas, les deux parents donnent naissance à une entité biologique qui devra ensuite être "humanisée" ». La même formule peut être reprise pour le deuxième grand passage de la vie humaine : « [...] il faut plus qu'un homme et une femme pour faire un adulte, et aucune société n'est assez folle pour laisser les seuls parents s'acquitter de cette tâche »⁸.

L'École permet à l'enfant de mettre à distance, pour un temps, les liens familiaux et communautaires. Il fait aussi l'expérience de l'égalité et de la laïcité parce que l'École accueille et rassemble en son sein tous les élèves, quelle que soit leur origine, sociale, ethnique, géographique, religieuse, sans les enfermer dans des

5 Catherine Kintzler, *Penser la laïcité*, Éditions Minerve, 2014.

6 Alain, *Propos 1932*, Tome 2, « Bibliothèque de la Pléiade », Gallimard.

7 Françoise Hatchuel, Maître de conférences « Clinique du rapport au savoir » Université de Paris X, « L'école, lieu de passage et de transmission », 2010.

8 Françoise Hatchuel, *op.cit.*

groupes auxquels ils seraient assignés. C'est une certaine rupture nécessaire avec la famille et les communautés. À l'École, l'élève n'est plus le centre d'attention privilégié de sa famille, il est un parmi ses pairs. « Seule l'éducation à l'École permet d'aider l'enfant à s'accomplir progressivement un peu plus comme homme, car s'il reste uniquement dans le milieu familial l'enfant continuera à imaginer la réalité du monde comme fantaisie, caprice et imaginaire⁹... ». Ni indulgent comme une mère, ni autoritaire comme un père, le maître d'École est l'homme de « l'indifférence » et de « l'invincible patience », écrit encore Alain, « le maître doit rester indifférent, il ne doit pas chercher la conciliation avec l'enfant, il doit garder une relation très impersonnelle avec l'enfant... »¹⁰.

L'École peut être salvatrice. Depuis longtemps, on peut observer que bien des enfants se développent grâce ou à travers l'investissement de la scolarité, malgré des conditions de vie difficiles¹¹. Qu'il s'agisse de carences affectives graves dans le contexte familial, de maltraitements physiques et/ou psychologiques, voire d'abus ; de précarité économique et de pauvreté, d'insalubrité du logement (1,2 million d'élèves de nos écoles, collèges et lycées – soit un élève sur dix – vivent aujourd'hui dans la grande pauvreté¹²), ou bien de trajectoires de vie marquées par les guerres, les génocides et les traumatismes de diverses origines. Pour ces enfants maltraités, l'école peut représenter un soulagement et une planche de salut.

L'architecture et l'École ont su se réconcilier pour faire de l'École un lieu heureux. Les travaux sur l'histoire de l'architecture scolaire¹³ montrent que « l'espace n'est jamais neutre » et toutes les politiques

9 Véronique Blanc-Blanchard, professeur des Ecoles, Université d'été du MRC, 2010.

10 *Propos, op.cit.*

11 Marie Anaut, professeur de psychologie du développement et des sciences de l'éducation - Université Lyon 2, « L'école peut-elle être facteur de résilience ? », *Revue Empan*, n°63, 2006.

12 Jean-paul Delahaye, IGEN, rapport remis au ministre de l'Éducation nationale en 2017.

13 Agnès Florin et Philippe Guimard, « La qualité de vie à l'école », CNESCO, octobre 2017.

d'éducation ont engagé une réflexion sur le bâti scolaire comme agent d'apprentissage, de bien-être et de santé publique. Motivés par la réussite de l'élève, pédagogues, philosophes et architectes ont modelé l'espace scolaire au XX^e siècle. La décentralisation des années 1980, en confiant la responsabilité des bâtiments scolaires (collèges et lycées) aux régions et aux départements, a fait faire un bond gigantesque à l'architecture scolaire. Le soin que ces collectivités ont apporté à ce secteur (financement et concours d'archi-

tectes) a rompu définitivement avec son modèle initial, celui de la caserne ou celui du couvent. Pour bien travailler, il faut être heureux à l'École et savoir pourquoi l'on y passe la journée. Le « climat scolaire » participe dans sa dimension spatiale à la réussite des élèves. Plusieurs enquêtes montrent

Le « climat scolaire » participe dans sa dimension spatiale à la réussite des élèves. »

qu'une très grande majorité des élèves français vivent plutôt heureux dans leur École. Y compris dans la cour de « récré » qui a gardé un statut singulier au sein de l'enceinte scolaire : elle appartient avant tout aux enfants qui se consacrent avec sérieux à leur activité principale, le jeu. La cour est partie intégrante de l'apprentissage du social.

L'École est maintenant un lieu d'apprentissage de la citoyenneté plébiscité par les Français. La présidente du conseil national d'évaluation du système scolaire¹⁴ était enthousiaste, en 2016, en commentant le sondage qu'elle avait commandé à l'institut BVA : « Il souffle comme un vent nouveau sur l'apprentissage de la citoyenneté à l'école. Les Français, longtemps convaincus que l'esprit civique, les valeurs et la morale se transmettent principalement

14 Nathalie Mons, sociologue, professeur d'université au CNAM.

dans le cadre familial, font aujourd'hui confiance à l'école à plus de 70% pour participer à la construction des futurs citoyens, aux côtés de l'instance parentale »¹⁵. L'éducation à la citoyenneté mise en place en 2013, en bénéficiant particulièrement aux élèves issus des milieux défavorisés, peut réduire les inégalités de connaissances et d'engagement civique et politique des jeunes.

L'École devrait être le lieu de la mixité sociale. Hélas, hormis quelques exceptions, cette mixité n'est décrétée que sur le papier. Le rapport de Jean Hébrard, Inspecteur général de l'Éducation nationale, est éloquent sur ce sujet et mérite le détour :

“Dès la plus petite classe, les enfants sont amenés à vivre l'école comme un espace commun. L'appropriation de cet espace partagé est fondamentale. Se sentir bien dans le lieu école a très vite comme corollaire, l'acceptation de certaines contraintes, utiles au bien-être de tous...L'enfant de cadre doit avoir à faire, dans l'école, le même chemin que l'enfant d'ouvrier, pour sortir de sa culture, de ses valeurs familiales, découvrir la culture universelle et les valeurs citoyennes qu'on lui offre. C'est à l'aune de cette éducation qu'il doit mesurer ce qu'apportent à chacun les valeurs communautaires ou singulières qui, par ailleurs, organisent sa vie. Ni relativisme culturel, ni « culture de classe » comme l'on disait dans les années 1970, ne sauraient fonder l'école. La Société doit se donner les moyens d'accepter plus de mixité sociale dans l'école... Il ne suffit pas, en jouant sur la carte scolaire et sur la sectorisation, de demander un peu plus fermement aux familles et aux enseignants de respecter ce qui fonde le caractère public du service d'enseignement : son caractère non ségrégatif. Il faut aussi donner les moyens aux unes comme aux autres d'accepter sans réticences cette expérience de la mixité sociale. Il faut enfin redéfinir ce que l'on entend par « mission d'intégration ». Ce principe républicain n'a certainement plus

.....
15 Sondage BVA réalisé pour le CNESCO et la CASDEN en 2015.

le même sens que dans l'école de la IIIe République. Sans cet effort de tous, il faudra accepter que l'identité citoyenne des nouvelles générations ne passe plus par leur éducation et vole en éclats sous le choc des contradictions des cultures communautaires ou, pire, des aléas du marché.¹⁶ "

Dans la réalité, rien n'a fondamentalement changé au cœur du système pédagogique depuis ce rapport qui date de 2002. La mixité sociale à l'École relève encore aujourd'hui davantage de la rhétorique que d'actions institutionnelles durables ; alors ne renonçons pas à nous battre pour la faire exister. Il ne faut pas cesser de poursuivre cette belle utopie, celle d'une École qui pourrait être le dernier lieu de notre société où se tisse, au jour le jour, le lien social, celui de la cohésion nationale, celui où le désir de vivre ensemble naît du partage des valeurs dispensées par l'enseignement.

Ce qui se joue dans cette enceinte où l'enfant passe des heures et des jours ailleurs que dans sa famille, c'est de lui permettre de constater qu'une autre vision du monde existe en dehors de la maison. Ce n'est pas seulement le maître qui le lui enseigne, c'est son expérience du lieu École. Jamais l'école « virtuelle » ne pourra lui faire faire cette expérience.

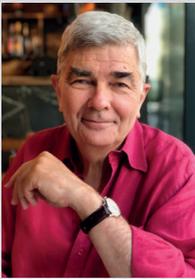
pierremaurel84@gmail.com

.....
16 Jean Hébrard, *La mixité sociale à l'école et au collège*, mars 2002.

Vagabondages

AILLEURS OU DEMAIN ? RHAPSODIE MARITIME

Patrick BRUNEL



Paul Morand l'affirme de toute son autorité d'homme pressé et de voyageur émérite : « Ailleurs est un mot plus beau que demain. » Phrase trompe-l'œil qui, derrière la feinte évidence de sa tournure assertive, dissimule cette secrète injonction : « Ne songez pas à demain, partez ailleurs ! » Ce n'est pas dans l'avenir qu'il faut se projeter, mais dans l'espace. Foin

du futur, vive l'errance, le voyage et l'aventure ! Se préoccuper de demain, c'est se condamner à ne pas vivre aujourd'hui.

Toujours en quête d'un nouvel ailleurs, c'est ainsi que vivent le voyageur, le *touriste*, l'aventurier. Car tous trois savent, d'instinct et d'expérience, que dès que le voyage aura commencé qui les libérera des tracasseries de l'intendance, ils seront à même de savourer dans toute sa plénitude chaque étape de leur pérégrination.

On l'aura deviné, le voyageur dont nous parlons n'a rien de commun avec celui que dépeint Sénèque dans sa lettre 28 à Lucilius. Il ne part pas pour fuir le présent, il n'est pas en proie à l'insatisfaction ni à l'ennui, il n'emporte pas sa névrose avec lui dans ses bagages. Il est équilibré, serein, heureux. Mais il sait que son bonheur sera plus vif lorsqu'il aura levé le pied, ou rompu les amarres.

Il sait même que le bonheur se transformera alors en joie. Notre voyageur n'entend pas fonder son existence sur un rapport de disjonction exclusive entre ailleurs ou demain. Son choix est

tout autre : ce sera ailleurs et aujourd'hui !

Arrêtons-nous un instant sur ce voyageur. De quel futur se désintéresse-t-il : du sien, de celui de ses frères en humanité, du monde ? – Des trois à la fois ! La réponse peut bien inquiéter, il ne saurait y en avoir une autre : tout



Le voyageur est frère de l'ermite et de l'anachorète. ”

voyage, toute pérégrination, toute aventure mobilisent chez ceux qui y consacrent une part essentielle de leur vie un instinct de conservation du moi qui revêt alors la forme d'un brutal rejet du monde. Il s'agit de sauver son âme et le prix – jamais trop élevé au demeurant ! – à payer pour y parvenir est le détachement. En cela, le voyageur est frère de l'ermite et de l'anachorète.

Les pages qui suivent esquissent un portrait de ce voyageur. Et parce qu'un portrait se doit d'être singulier, notre voyageurs aura embarqué sur un paquebot. Non pour une croisière, mais pour quelques traversées de l'océan et une circumnavigation autour du globe.

Les croisiéristes ne voyagent ni ne naviguent. Ils se distraient sur des immeubles flottants qui tiennent à la fois du parc d'attraction, du club de vacances et du centre commercial. Laissons-les-y...

Les passagers qui décident d'embarquer sur un paquebot sont, eux, des voyageurs. Ils se plaisent à passer une semaine ou davantage à traverser un océan. Lors d'un tour du monde, ils se régaleront même à en traverser plusieurs. Demeurer neuf jours sans voir de terre leur est délectable. Le gros temps ne les effraie pas, nul ennui ne les guette jamais et leur esprit est à son zénith lorsqu'ils méditent face au sublime du grand large.

Ces passagers-là sont les *touristes* de notre siècle. Je les baptise ainsi en rappel de l'étymologie du mot et en hommage à tous ceux

qui, du milieu du XVII^e siècle au milieu du XIX^e, ont accompli leur *Grand Tour*¹.

Du 10 janvier au 28 avril 2019, l'auteur de ces lignes a embarqué pour une circumnavigation de cent-sept jours à bord du *Queen Victoria*, un paquebot de la *Cunard Line*. Du 10 janvier au 28 mars 2020, le même a récidivé, cette fois pour un tour de l'Amérique du Sud de soixante-dix-huit jours.

De chacun de ces deux voyages, il a rapporté un journal. *Spirale* propose ici quelques extraits du premier, centrés pour l'essentiel autour d'une thématique : retraite et vie de l'esprit. Ont donc été quasiment toutes exclues les notations relatives à la vie à bord : repas, conférences, spectacles, excursions, rencontres avec d'autres passagers... Non qu'elles fussent secondaires, mais l'espace impartit imposait un choix.

À propos de ses *Contemplations*, Hugo parle de « Mémoires d'une âme ». Toute révérence gardée, l'expression pourrait s'appliquer à ces pages qui relèvent de l'écriture intime. Elles racontent certes un voyage, mais un voyage intérieur qui, au fil des jours et des mois, est devenu, sous les auspices des éléments, un voyage initiatique. La mer, les vents, la lumière, le ciel, les nuages ont été les grands initiateurs.

Et le voyageur est revenu au port autre qu'il n'était parti.

Voici donc, cousues bord à bord, quelques vignettes prélevées au fil de pages écrites, elles, au fil de l'eau. Puisse cette rhapsodie² suggérer le charme entêtant des longues navigations et témoigner combien un paquebot est un lieu idéal pour vivre une aventure spirituelle !

1 « Touriste » est emprunté à l'anglais « tourist », dérivé de « tour », lui-même issu du français « tour » ! Selon Littré, « se dit des voyageurs qui ne parcourent des pays étrangers que par curiosité et désœuvrement, qui font une espèce de tournée dans des pays habituellement visités par leurs compatriotes. / Se dit surtout des voyageurs anglais en France, en Suisse, et en Italie. » Cette dernière précision est bien sûr une allusion au *Grand Tour*, pratique d'éducation des noblesses européennes du XVI^e au XVIII^e siècle. « Touriste » apparaît dans notre langue vers 1803-1804, mais c'est Stendhal qui, avec *Mémoires d'un touriste* (1838), contribue à le populariser.

2 À la différence de l'aède qui est le créateur des chants qu'il récite, le rhapsode « coud » (*raptain*) l'un à l'autre des chants (*odè*) écrits par d'autres et qu'il déclame en s'accompagnant de la lyre ou de la cithare. Qualifier de « rhapsodie » les pages qui suivent est donc *stricto sensu* une impropriété puisque le « couturier » est aussi l'auteur !

« Il est difficile aux personnes qui n'ont jamais navigué de se faire une idée des sentiments qu'on éprouve, lorsque du bord d'un vaisseau on n'aperçoit de toutes parts que la face sérieuse de l'abîme. Il y a dans la vie périlleuse du marin une indépendance qui tient de l'absence de la terre ; on laisse sur le rivage les passions des hommes ; entre le monde que l'on quitte et celui que l'on cherche, on n'a pour amour et pour patrie que l'élément sur lequel on est porté : plus de devoirs à remplir, plus de visites à rendre, plus de journaux, plus de politique. »

François-René de Chateaubriand
Mémoires d'Outre-Tombe (VI, 2)

Southampton - Fort Lauderdale

14 janvier > Atlantique nord, à mi-chemin de notre première escale aux Bermudes. Aucune hâte de mettre pied à terre. Je souscris pleinement à ce mot de Sir Francis Drake : *It's not that life ashore is distateful to me. But life at sea is better.*

Magnifique journée ensoleillée.

Au dire de l'équipage, cette traversée est d'un calme inhabituel. L'an dernier, aux mêmes dates, le bateau avait dû se dérouter et s'abriter aux Açores.

18 janvier > Depuis le départ de Southampton, je relis *La Généalogie de la morale*. Les pages sur l'homme du ressentiment m'aident à comprendre les motivations des « Gilets jaunes » :

Si l'on se représente « l'ennemi » tel que le conçoit l'homme du ressentiment, – on constatera que c'est là son exploit, sa création propre : il a conçu « l'ennemi méchant », le « malin » en tant que concept fondamental, et c'est à ce concept qu'il imagine son antithèse « le bon » qui n'est autre que lui-même...

Enchantement de ces heures de lecture en plein Atlantique, rehaussé par le soleil et la clémence de l'air marin. Lumière très différente de celle d'hier : non plus gris ardoise, mais bleu marine.

Outre Nietzsche que je lis en journée, j'ai emporté *Le Vicomte de Bragelonne* que je me réserve pour le soir, comme une friandise. Je plonge avec délice dans les aventures de Raoul et savoure mes retrouvailles avec les mousquetaires. La magie de Dumas opère toujours, sa force de persuasion est telle qu'il faut se pincer pour se souvenir qu'il n'est pas historien. Son art de l'agencement de l'intrigue est d'une virtuosité confondante. Quant à son sens du dialogue, il n'a d'égal que la fantaisie et la gaieté qui imprègnent le récit. Dumas est aussi un grand romancier comique.

19 janvier › Nietzsche : troisième dissertation sur « le sens de tout idéal ascétique ». L'analyse de cet idéal, des conditions nécessaires à son éclosion et à son développement, tout cela recoupe parfaitement ce que j'avais noté dans un carnet lors de ma première transatlantique en 2011 sur le *Queen Mary 2* : un paquebot est aussi un lieu de retraite. Je fais le tour du pont comme je ferais celui d'un cloître, ma cabine est une cellule ; il n'est pas jusqu'au théâtre qui, les dimanches, ne devienne le lieu d'un office interreligieux que célèbre le commandant !

Rien n'est plus faux que l'idée selon laquelle les passagers d'un paquebot vivent les uns sur les autres. Nietzsche remarque qu'un hôtel offre la possibilité d'être seul au milieu des autres. De même à bord, il est très facile de s'isoler pour trouver l'éloignement nécessaire au travail intellectuel et le « repos des choses d'aujourd'hui ». D'où vient le plaisir éprouvé à voguer des jours et des jours en plein océan, loin des terres, au point que les escales apparaissent de l'ordre de la nécessité, donc d'une regrettable contingence ? En grande partie de l'horizon toujours dégagé. N'avoir la vue bornée par rien est le privilège du marin. Le terrien ne peut échapper à la verticalité que lui imposent les constructions urbaines, mais aussi les forêts, les parois montagneuses, toutes choses sur lesquelles son regard butte. Seul le désert offre semblable horizontalité, et c'est à juste titre que Chateaubriand évoque « les déserts de l'Océan ». La verticalité qui sévit à terre est un rappel à l'ordre : l'ordre social, celui des usages et des impératifs, des limites et des obligations. En mer, l'immensité de l'espace libère les forces vives de l'esprit qui a dès lors tout loisir de se fixer sur la beauté de la lumière et sur

les sensations multiples qui jaillissent et l'assaillent. À la verticalité toujours préjudiciable à la vie intérieure, s'oppose l'horizontalité qui ouvre grand les vannes de la rêverie et de l'imagination.

Voilà onze jours que je n'ai passé ni reçu un appel téléphonique. Absolu bonheur de ce retraitement ! Le courrier électronique est mon seul lien avec l'extérieur.

En fin de journée, retour à Nietzsche. Ne cessent de me frapper la force percutante de son analyse du ressentiment, « cette dangereuse matière explosive », ainsi que l'origine qu'il lui attribue : « le désir de s'étourdir contre la douleur au moyen de la passion. » Quelle concision dans l'expression !

21 janvier > Escale à Fort Lauderdale. Ici s'achève le premier segment du tour du monde, *the first leg*. Plusieurs centaines de passagers ont débarqué, remplacés par d'autres venus pour un, deux, ou trois segments, et qui quitteront le bateau à San Francisco, Hong-Kong ou Le Cap. Sur les mille huit cent soixante-dix passagers, nous sommes près de huit cent cinquante à faire la circumnavigation complète.

Le charme du *Queen Victoria* tient à un mélange d'élégance et de décontraction. L'ensemble tient du palace et de la pension de famille où l'on aurait son rond de serviette – mais où il arrive toutefois qu'on doive s'habiller en smoking ! Vraiment inimitable. *One of a kind indeed*.

Fort Lauderdale - San Francisco

22 janvier > En route pour Aruba. Houle de deux à trois mètres. Vent assez fort.

Ne pas voir de terre plusieurs jours durant ne signifie aucunement – ou ne le devrait pas – qu'il n'y a rien à voir. Ni rien à faire. Je suis très occupé à contempler l'océan, à le ressentir vivre, bouger, s'agiter, à entendre siffler, souffler ou mugir le vent, à lever les yeux et voir les nuages mobiles et immobiles, blancs ou gris. Et cette contemplation me met en prise avec l'Infini.

La rencontre de deux horizons, celui tout extérieur, physique, lointain et immense, et celui tout intérieur, intime, personnel, proche, minuscule, mais qui est pourtant celui qui régit mon existence, crée une déflagration : l'horizon géographique fait exploser mon horizon psychique. Se produit une dilatation du moi, de ce moi infime autant qu'infirme – pardon pour la paronomase ! –, et cette dilatation fait tout bonnement naître le sentiment du sublime. Baudelaire, quelque part – est-ce dans *Fusées*, *Pauvre Belgique*, *Mon cœur mis à nu* ? – parle de « vaporisation du moi ». Magnifique expression que je reprends à mon compte, quitte à sensiblement la gauchir³.

23 janvier › La mer est devenue plus agitée, *slightly rocky*. Vers 19 heures, annonce *from the bridge* : un passager exige en urgence une transfusion d'un groupe sanguin très rare. Au cours du repas, nous apprenons que son état nécessite une évacuation et qu'un hélicoptère viendra le chercher aux alentours de minuit.

24 janvier › Escale à Aruba, île des Antilles néerlandaises. (...) Très bel appareillage. Je suis toujours ému lorsque la terre s'éloigne et que le bateau prend le large pour gagner la haute mer. Cette émotion, les tout premiers navigateurs l'éprouvaient également ; elle me relie à eux.

26 janvier › Escale à Carthagène. (...) Je sais désormais pourquoi j'ai éprouvé le désir et la nécessité d'entreprendre cette circumnavigation. Non pour visiter un grand nombre de villes, de pays et de continents, mais pour voyager. Chaque jour passé en mer me confirme le bien-fondé de ce choix. « Cent sept jours ! Tu n'as pas peur de t'ennuyer ? », me demande mon entourage depuis qu'en mars 2017 j'ai réservé ce voyage. Et les amis qui m'ont rejoint en Floride et vont descendre en Californie, après une croisière de seize jours dont certains leur paraissent peut-être un peu longs, je devine leur effarement à la pensée qu'après leur départ, il me restera encore quatre-vingt-dix jours de mer... Peut-être se disent-ils

.....
 3 « De la vaporisation et de la centralisation du Moi. Tout est là. » Il s'agit de l'incipit de *Mon cœur mis à nu*.

entre eux : « Comment fait-il ? », « Va-t-il tenir le coup ? » Alors que, lorsque nous lèverons l'ancre à San Francisco, je penserai : « Hélas ! Seulement trois mois encore ! » Le paquebot ou l'art du voyage !

29 janvier > Escale au Costa Rica, à Punta Arenas. (...)

Hier, transit par le canal de Panama. Onze heures de navigation pour rejoindre le Pacifique, sur un axe, non pas est-ouest comme je le croyais, mais nord-ouest-sud-est. Quel magnifique exemple d'ingénierie ! Ironie tragique de l'Histoire : l'inauguration ayant eu lieu le 15

août 1914, quelques jours seulement après le début de la Grande Guerre, l'événement n'eut droit qu'à un entrefilet dans le *New York Times*.

Trois jours de mer avant d'atteindre Cabo San Lucas au Mexique. Océan calme comme un lac et bleu comme le cliché l'exige.

N'ai pas encore noté la

gentillesse infinie du personnel. Assez rapidement, des rapports moins guindés se créent. Ils connaissent nos habitudes, nous demandent ce que nous avons vu à terre, nous parlent volontiers de leur famille : c'est là le plus dur pour eux puisque pendant neuf mois, durée de leur contrat, ils en sont séparés. Romulo, le *junior waiter* de notre table 523, un jeune philippin de trente-trois ans, au visage rond et jovial, poupin même, a une petite fille de trois ans : « Je ne la vois pas grandir », me dit-il en me montrant sa photo sur l'écran de son *smartphone*, ce qui ne l'empêche nullement d'évoquer le « privilège » – c'est le mot qu'il utilise – de travailler sur le bateau : « *I want to take advantage of it and see the world.* »

1^{er} février > En milieu d'après-midi, promenade sur le pont. Temps magnifique, ensoleillé, brise rafraichissante. À tribord, nous longeons des côtes. Guatemala ? Mexique ?

Onze heures de navigation pour rejoindre le Pacifique, sur un axe, non pas est-ouest comme je le croyais, mais nord-ouest-sud-est. ”

Vers dix-huit heures, le ciel se voile et l'océan s'assombrit. La température baisse et ne cessera de le faire au fur et à mesure de notre remontée vers le Nord.

3 février › La couleur de l'eau, le ciel, la lumière n'ont plus rien à voir avec ce qu'ils étaient hier encore. Le bleu pacifique a laissé la place au gris ardoise et des nuages bas et blancs ont envahi le ciel. *La mer, la mer toujours recommandée.* Valéry a tout dit. Bonheur de naviguer ainsi au plus près des éléments, en étroit contact avec eux. Je deviens cet océan, cet air, cette lumière, ce ciel ennuagé avec ça-et-là des carrés bleu-ciel, ce blanc soleil sur un Pacifique gris-bleu, gris métal, gris ardoise. Je m'en emplis.

4 février › Promenade sur le pont tôt ce matin. La température a fraîchi, mais le lever de soleil, ou plutôt le soleil levé, est toujours aussi beau.

Depuis quatre jours, nous sommes sans télévision. Plusieurs passagers s'en plaignent. Pas moi ! Ici, je me passe très aisément de suivre les infos – ce qui à terre me manquerait. Et devoir consulter mes *mails* en quelques minutes pour ne pas dépasser mon forfait Internet, ne me pose aucun problème. Ce tour du monde est une retraite et le vœu de dénuement électronique fait partie de la *règle*. Pendant que j'écris ces lignes, la pluie s'est montrée, le ciel est devenu gris. Juste une percée horizontale de bleu. Légère houle. La visibilité est maintenant très réduite. La pluie et la grisaille nous enveloppent.

À peine ai-je fini de consigner cette notation que la lumière change et que, légèrement, s'éclaircit l'horizon : une frange d'un bleu pastel fait son apparition, en même temps que la houle se creuse un peu plus et que des moutons se dessinent. Et maintenant, ce n'est plus même une frange, le bleu a envahi tout l'horizon.

6 et 7 février › Escale à San Francisco. (...)

San Francisco - Sydney

11 février > Escale à Hawaï. Visite de Pearl Harbour, tour de l'île et rapide aperçu de la ville.

Hier en fin d'après-midi, le temps a subitement changé : le ciel est devenu gris, noir presque, l'eau également, la mer s'est formée et le bateau a commencé à tanguer et à rouler. Depuis un mois, j'attendais cela avec impatience. La nuit a été un peu agitée, *bumpy*, le navire craquait, vibrait. Dans le lit, je me suis senti un peu chahuté. J'adore !

12 février > Je reviens à mon dada autour duquel tourne l'écriture de ce journal : le plaisir de vivre trois mois et demi en mer. La durée joue un rôle clé. Savourer une ou deux journées de navigation, par beau temps et mer calme, est chose aisée. Prendre plaisir à une croisière qui permet de débarquer chaque jour dans un nouveau port, l'est encore davantage, puisque cela revient à occulter la navigation qui a lieu de nuit. Les croisiéristes sont tout sauf des navigateurs : ils passent la plus grande partie de leur temps de veille à terre. Il en va tout autrement pour nous, *touristes* que nous sommes : sur cent-sept jours, soixante-douze se passent à naviguer. Pour notre plus grande joie !

Nous enjamberons donc la journée du 15 qui n'aura pour nous aucune existence. ”

13 février > Ce matin, temps gris et couvert, mer calme, air humide, légère pluie. Les tropiques approchent. Cette proximité avec les éléments me réjouit au plus haut point. Leur présence tout autour est si prégnante

que lire un roman a quelque chose de contre-nature. J'essaie de lire *Le Double*. Mais les personnages de Dostoïevski ont du mal à s'imposer au milieu du Pacifique. Leurs vies de terriens me paraissent bien éloignées de la vie du navire. La poésie serait plus en accord avec l'environnement naturel. Hugo et Baudelaire plus que Balzac et Zola !

14 février › Ce matin, ciel voilé, brise agréable, mais la température atteint 30 degrés. À 13h 51, nous avons franchi l'équateur et cette nuit ce sera le tour de la ligne internationale de changement de date : « *Please remember to set your clocks and watches forward by 24 Hours at 12.00 am Midnight* », pouvons-nous lire sur nos écrans de télévision. Nous enjamberons donc la journée du 15 qui n'aura pour nous aucune existence.

Nous apprenons la mort d'une passagère américaine de 89 ans. Cliente fidèle de Cunard depuis 1983, elle n'en était pas à son premier tour du monde. Elle a succombé hier à une crise cardiaque après avoir joué au bridge une bonne partie de l'après-midi. Commentaire laconique mais spontané de Valery, une de mes voisines de table, à peine plus jeune : « Ce n'est pas à moi que cela arriverait ! »

16 février › Cet après-midi, cérémonie rituelique du passage de l'Équateur. Sous la surveillance de Neptune armé de son trident, plusieurs officiers et membres d'équipage font « subir » aux passagers volontaires un gentil bizutage, lointain souvenir de la tradition initiatique des gens de mer⁴.

Ai entamé la lecture de Levinas. Trop difficile décidément de me plonger dans l'univers fictif de Dostoïevski. Mais les premières pages d'*Altérité et transcendance* m'ont semblé opaques, incompréhensibles pour tout dire. Je les ai abandonnées au profit des deux entretiens qui closent le livre. Le premier sur la mort me fait vibrer, notamment cette remarque :

(...) *l'angoisse pour ma propre mort révèle ma finitude et le scandale d'une existence mourant toujours trop tôt. La bonne*

4 De retour à Paris, relisant Chateaubriand, je m'aperçois que lui aussi, chose dont je n'avais gardé aucun souvenir, évoque ce rituel sous l'intitulé de « Jeux marins » : *Les hommes du trident ont des jeux qui leur viennent de leurs devanciers : quand on passe la Ligne, il faut se résoudre à recevoir le baptême : même cérémonie sous le Tropic, même cérémonie sur le banc de Terre-Neuve, et quel que soit le lieu, le chef de la mascarade est toujours le bonhomme Tropic. (...) Il se tient accroupi dans la grande hune, poussant de temps en temps des mugissements. Chacun le regarde d'en-bas : il commence à descendre le long des haubans pesant comme un ours, trébuchant comme Silène. En mettant le pied sur le pont, il pousse de nouveaux rugissements, bondit, saisit un seau, le remplit d'eau de mer et le verse sur le chef de ceux qui n'ont pas passé la Ligne, ou qui ne sont pas parvenus à la latitude des glaces. (Mémoires d'Outre-Tombe, Livre Sixième, chapitre 5.)*

conscience d'être reste intacte dans cette finitude. C'est la mort de l'autre homme qui met en cause cette bonne conscience.

Ainsi, seule la mort de l'autre est à même de révéler ma part d'humanité.

Ces quatre jours de mer depuis Hawaï donnent à vivre l'immensité du Pacifique. Cook et son équipage, qui ne savaient que très vaguement où ils allaient et encore moins à quelle date ils toucheraient terre, ont dû ressentir, mais de manière combien plus dramatique, une émotion de cet ordre. Je pense aussi aux mutinés du *Bounty*. Nous autres, *ladies and gentlemen* à bord du *Queen Victoria*, sommes à mille lieues de cela, mais pour qui a le sens du mystère, la présence autour de lui d'un infini qui le surpasse, incommensurable, demeure palpable.

Le Pacifique m'inspire d'autres pensées que l'Atlantique. Dès les premières heures, l'Atlantique vous prend et ne vous lâche plus. Il est là sous vos pieds, froid, violent, virtuellement tragique. Il s'impose d'emblée. L'immensité du Pacifique, la chaleur et l'humidité, la

Les océans sont comme des personnes, on entretient avec chacun des rapports singuliers. ”

blancheur laiteuse du ciel dès lors qu'il n'est plus bleu, la lumière qui estompe les contours de l'horizon dès lors qu'elle n'est plus éclatante, tout cela vous enveloppe d'un cocon moite et apaisant. Les océans sont comme des personnes, on entretient avec chacun des rapports singuliers. Le Pacifique Sud me parle à voix basse un langage moins direct que l'Atlantique. Il va me falloir un peu de temps pour faire sa connaissance...

18 février > Hier, découverte d'Apia, très belle île des Samoa. Nature vierge, paysages vallonnés d'un vert profond. Excursion coupée par un déjeuner et un bain de mer. Plage conforme à celle des cartes postales. Un seul regret : n'avoir pas eu le temps de visiter

la maison de Robert-Louis Stevenson qui a vécu ici les dernières années de sa vie et y est mort.

Aujourd'hui, *relaxing day at sea*. Mer parfaitement calme. Le Pacifique est une belle endormie.

19 février › Retour d'excursion à Nuku'Alofa, île de Tonga. Rien à y voir. Île entièrement plate, paysages ennuyeux et curiosités historiques toutes relatives ! Une seule chose m'émeut : l'une des îles aperçues à l'horizon – mais laquelle ? – est celle au large de laquelle, en 1789, a eu lieu la mutinerie du *Bounty*. Le film de 1935 avec Charles Laughton et Clark Gable m'a toujours enchanté. Internet m'apprend que Byron s'est inspiré de l'événement pour composer *The Island*, long poème que je me promets de lire une fois redevenu parisien.

20 février › *Another relaxing day at sea*. Temps idéal : vingt-cinq degrés, ciel bleu parsemé de cirrus, vent assez fort toutefois, houle de deux mètres. L'eau est bleu marine, ou bleu plus foncé, selon l'angle sous lequel on la regarde. Toute trace de climat tropical a disparu.

Un mois et dix jours que le *Queen Victoria* a quitté Southampton ; le temps a passé très vite. En six semaines, nous avons traversé l'Atlantique, franchi le canal de Panama, remonté le Pacifique jusqu'à San Francisco, traversé jusqu'à Hawaï, avant de redescendre en quatre jours jusqu'à Apia, puis pendant deux autres jours jusqu'à Tonga. Et maintenant, cap sur la Nouvelle Zélande où nous arriverons après-demain. *Time flies* ! En mer, les notions de lenteur et de rapidité ont une valeur différente, elles doivent être redécouvertes. Quatre jours pour aller de Hawaï aux îles Samoa peut sembler très lent pour qui adopte le point de vue du terrien, mais c'est en fait rapide pour le *touriste*, car c'est le temps minimum indispensable pour désapprendre Hawaï et se préparer à accueillir Apia. De même, là présentement, assis sur le pont 10 et écrivant ces lignes, je suis heureux de ne pas arriver demain en Nouvelle-Zélande, car je ne me sens pas prêt pour cette nouvelle découverte. Je dois me laver la tête, les yeux, l'imagination de ce que j'ai vu dans les îles du Pacifique Sud, avant d'être seulement capable de voir autre chose.

23 février > Ces deux premiers jours en Nouvelle-Zélande ont été une vraie découverte. Hier, visite du parc national de Wai-O-Tapu, à 100 km du port de Tauranga, célèbre pour ses paysages volcaniques, ses geysers, ses sources chaudes, ses lacs aux eaux multicolores. Ciel couvert et quelques averses.

Aujourd'hui, escale à Auckland. En fin d'après-midi, avant l'appareillage, une troupe de musiciens, de chanteurs et de danseurs est venue donner dans le théâtre un spectacle traditionnel maori. Le «Kapa haka» était d'une force et d'une beauté que les *All Blacks* sur un terrain de rugby n'auraient pas reniée.

24 février > Dernière escale en Nouvelle-Zélande. Le navire est à l'ancre dans la *Bay of Islands* et nous empruntons des chaloupes pour aller à terre. Russell, capitale de la Nouvelle-Zélande de 1840 à 1844, est une ravissante petite ville. Son histoire est liée à celle des relations entre les Anglais et les Maoris, mais aussi entre les Français et les Maoris : des prêtres marinistes venus de Lyon y ont

installé une mission (*Pompallier Mission*) et imprimé des bibles en langue maori grâce à une presse venue de France. La ville contient aussi la plus vieille église du pays, *Christ Church*, dans laquelle en 1840 fut annoncée la signature du traité de Waitangi.

Ces trois jours m'ont donné envie d'approfondir cette première approche de la culture maori. C'est là une autre vertu de ce tour du monde : m'arracher à une culture eurocentrée.

Pendant que le Romantisme régnait en Europe, ici, les maoris luttèrent contre la colonisation britannique, défendirent leur mode de vie, cependant que des missionnaires français cherchaient à les évangéliser. ”

Pendant que le Romantisme régnait en Europe, ici, les maoris luttèrent contre la colonisation britannique, défendirent leur mode de vie, cependant que des missionnaires français cherchaient à

les évangéliser. Rapprocher ainsi de telles données historiques et culturelles conduit à relativiser, non pas la valeur de notre civilisation, mais l'importance exclusive que nous lui accordons, au détriment d'autres. Les cultures polynésiennes ne sont pas des cultures du livre, raison sans doute pour laquelle nous les ignorons. Mais la dimension spirituelle de l'être importe tout autant aux Maoris qu'aux Européens. Leurs croyances ne sont pas plus stupides que les nôtres, leur rapport au cosmos pas moins intense.

25 février > Depuis hier soir, la mer est formée : vagues de cinq mètres, a annoncé le commandant. Ciel partiellement couvert, avec des étendues de bleu entre les nuages.

De nouveau, je prends conscience que je m'intéresse assez peu à ce qui se passe dans le monde. Je regarde bien chaque jour, ou presque, la BBC, parcours chaque jour le quatre pages en Français qui nous est distribué et qui reprend les dépêches de l'AFP, mais cela n'a pas prise sur moi. Comment les passagers à bord des paquebots ont-ils réagi en apprenant en pleine mer le déclenchement de la Grande Guerre ?...

Naviguer, c'est vivre retiré du monde. Mon lieu de vie est le *Queen Victoria*. Les heures passées à terre sont des parenthèses. Lorsque nous revenons à bord après une excursion, un officier nous accueille ainsi : « *Welcome back home !* » La vie à terre a quelque chose d'irréel. Dans les rues d'Auckland, première « grande ville » depuis mon départ d'Europe, je ne me suis pas tout à fait senti dans mon *élément*. J'avais oublié ce qu'est une ville. En mer, je ne pense nullement à la prochaine escale, je goûte précieusement la compagnie de l'océan. Car il me tient compagnie ! Qu'il murmure ou qu'il mugisse, je l'écoute. J'entends la profondeur de son chant qui vient de la nuit des temps. Les tout premiers marins l'ont entendu comme je l'entends aujourd'hui et cela me relie à eux en une sorte de *chaîne d'union*. La vie à terre a beaucoup changé au fil des siècles et des millénaires, pas la vie sur mer. Les bateaux ont évolué, les navigateurs savent désormais où ils vont, comment y aller et en combien de temps, mais s'ils écoutent le chant de la mer, ils entendent les mêmes voix s'adresser à eux que celles que leurs ancêtres pouvaient entendre. Là est le rapport proprement exis-

tentiel, primitif, originel, ancestral à la mer. Tous ceux qui vivent à bord d'un vaisseau sans y être attentifs, le jour où ils débarqueront, n'auront jamais navigué.

26 février > Ce matin, lecture de Levinas. Il m'oblige à réfléchir sur mon rapport à autrui. Ses propos sur « la sortie de soi » qui « représente la fissure qui s'instaure dans le Même vers l'Autre » me saisissent. « La proximité de l'autre, origine de toute mise en question de soi. » Comment vivre à la hauteur d'une telle exigence ? Avant d'éteindre la lumière, je lis Dumas. Son évocation de la mer est admirable :

Cependant le soleil s'était levé dans un lit de nuages rouges découpant les rayons ensanglantés sur la crête des vagues noires.

Et surtout ceci, plus réussi parce que moins pompeux :

Vers deux heures, enfin, le soleil parut, le vent tomba, la mer devint unie comme une large nappe de cristal, la brume, qui couvrait les côtes, se déchira comme un voile qui s'envole en lambeaux. (Chapitre LXXXIV)

La phrase sonne presque comme du Flaubert ! Au demeurant, tout cet épisode du Havre contant l'ambassade de de Guiche à la rencontre de Madame est une parfaite réussite.

Sydney - Hong Kong

1^{er} mars > Pur enchantement que ces deux jours à Sydney. (...) Un mot me vient tout à coup : envoûtement. Depuis cinquante-huit jours, je vis un envoûtement. Une force occulte s'est emparée de moi, me tient sous son charme, distille apaisement et sérénité. Elle m'élève, me réconcilie avec moi-même, m'unit au cosmos. Naviguer me relie à l'essentiel, c'est-à-dire au primitif, au Tout, à l'Un. Nul mysticisme dans cette remarque qui n'emprunte au lexique de la métaphysique que faute de disposer d'un autre.

2 mars › Brisbane. (...)

4 mars › Escale dans une des baies des Whitsunday Islands. Cook a découvert ces îles en 1770, le dimanche de Pentecôte croyait-il, d'où le nom qu'il leur a donné. Les historiens modernes estiment que son ignorance de l'existence de la ligne internationale de changement de date a faussé son calcul et que la datation doit être revue.

Temps chaud et humide, couvert avec quelques éclaircies. Averses aussi chaudes que soudaines.

Trois jours de mer avant Darwin. Je me réjouis de ce temps de navigation d'un absolu naturel qui rend *contre-nature* tout ce qui n'est pas lui et m'en éloigne.

5 mars › Temps très couvert, chaud et humide. Nous remontons vers l'équateur. A 17h45, le commandant annonce que nous cheminons au cœur de la barrière de corail. L'eau est bleu turquoise.

6 mars › Pour la troisième fois depuis Southampton, un passager a dû être évacué : un bateau ambulance est venu se positionner à bâbord et le transfert a eu lieu.

7 mars › Je viens de lire sur le site du *Figaro* l'annonce de la mort de Jean Starobinski à 98 ans. Je songe à ses leçons au Collège de France sur *Poétique de la mélancolie* qui m'avaient tant passionné et impressionné à l'époque où je préparais ma thèse.

10 mars › Je ne parviens pas à déchiffrer le langage de l'océan Indien sur lequel nous naviguons depuis trois jours. Ses couleurs ne sont pas franches : un mélange de bleu outremer et de gris ardoise, selon l'éclairage. Un ciel toujours nuageux, blanc ici, gris là. Une lumière peu définie, un horizon confus. Cet océan dégage une sorte de tristesse, de morosité. Un océan neutre, entre deux eaux ! Sa personnalité pour l'instant m'échappe. Ah ! la palette des bleus du Pacifique !

11 mars > Bali. (...) Il m'aurait fallu la connaissance d'un René Guénon ou d'un Raymond Queneau pour apprécier pleinement les nuances et les subtilités de cette civilisation.

14 mars > De nouveau, un passager a dû être évacué. Nous avons jeté l'ancre en baie de Bornéo et vers 19h un bateau ambulance s'est disposé le long du *Victoria*, cependant que le soleil prenait congé de nous dans un bel écrin doré.



Un ciel toujours nuageux, blanc ici, gris là. Une lumière peu définie, un horizon confus. Cet océan dégage une sorte de tristesse, de morosité. Un océan neutre, entre deux eaux ! ”

15 mars > Nous revoici dans l'hémisphère Nord. À 14h30, célébration du passage de l'équateur : l'équipage disputera une compétition – tir à la corde – au profit d'une œuvre de charité, sous la haute surveillance de Neptune et de son trident !

16 mars > Première de nos trois escales au Vietnam. Je suis allé visiter Ho Chi Min, ex Saigon. Les traces de la présence française demeurent visibles dans l'urbanisme et l'architecture, mais moins que je ne l'imaginai.

17 mars > Très bonne surprise que cette escale d'hier à Nha Trang. Bien sûr c'est un *seaside resort*, mais la baie est belle et la ville loin d'être inintéressante, avec la statue de son immense Bouddha couché, ses trois tours datant du huitième ou neuvième siècle, sa cathédrale néo-gothique construite en 1923 sur les plans d'un architecte français et naturellement son marché.

Comme presque chaque jour, j'ai croisé Martine sur le pont. Depuis notre rencontre dans l'Eurostar le 10 janvier, nous avons développé une réelle amitié. Chaque soir ou presque, nous admirons et photographions le coucher de soleil. Elle dont c'est le premier

voyage en paquebot adore ce tour du monde et me dit comprendre parfaitement que des passagers puissent chaque année naviguer ainsi pendant trois mois tant l'ambiance à bord est agréable et la présence de la mer envoûtante. Je lui dis : « Oui, c'est addictif. » Et elle de rétorquer : « Et régressif ! » Je ne peux que partager ce jugement. Les quelques centaines d'octogénaires et les quelques nonagénaires qui, presque chaque année, depuis dix, quinze ou vingt ans, font le tour du monde – certains totalisent plus de trois mille jours de mer avec Cunard – ont fait du bateau le lieu d'une régression infantile : la plupart sont veufs ou veuves, séparés ou divorcés, et ils reviennent à bord pour se retrouver entre eux, retrouver une famille et se faire dorloter. Vivre dans un cocon.

Et cette régression est naturellement délicieuse ! Valery qui dîne à ma table et navigue depuis le décès de son mari il y a quelque vingt ans, prend plaisir à retrouver chaque année quelques-unes de ses copines, jamais les mêmes, rencontrées sur le *Queen Elizabeth 2* au cours des années quatre-vingt-dix.

Ce n'est pas pour les escales qu'elle monte à bord – elle ne descend d'ailleurs pas toujours car elle craint les trop fortes chaleurs –, mais pour le plaisir de naviguer et, plus encore, celui de retrouver cette inimitable ambiance de pension de famille.

Je viens d'écrire : régression infantile. Je suis concerné au premier chef ! C'est une part très précise de mon enfance, la part irlandaise, qui remonte à la surface chaque fois que je contemple le large. Elle survit en moi et souterrainement me gouverne. Pendant trois mois et demi, je parle ma seconde langue maternelle *and I eat porridge, Irish stew, apple pie, crumble, custard, trifle, jelly...*

18 et 19 mars › Escale à Hong Kong.

Hong Kong - Cape Town

21 mars › Troisième et dernière escale au Vietnam. Passionnante excursion à Hué. La Citadelle impériale et la Cité interdite, la pagode Thien Mu, le Mausolée Tu Duc, autant d'images inoubliables. Je regrette de manquer à ce point de connaissances historiques, phi-

losophiques et religieuses pour mieux apprécier cette civilisation vietnamienne.

22 mars > Sublime coucher de soleil. La mer était d'un calme absolu, d'une couleur sombre, plomb fondu. Une toile abstraite de Nicolas de Staël. La mer de Chine me parle ô combien plus que l'océan Indien avec qui je n'ai pas encore réussi à entrer en contact.

Sa singularité me paraît radicale, due sans doute au contraste entre l'absence de mouvement et la noirceur profonde de l'eau.

Cette mer de Chine me plaît décidément beaucoup. Je me verrais bien, accoudé au bastingage, assister à une représentation de Partage de Midi. ”

24 mars > Singapour. (...) *What are you all doing ashore when the high seas provide such beauty ?* ai-je écrit à la famille et aux amis, en joignant des photos du coucher de soleil d'hier soir.

26 mars > Cette mer de Chine me plaît décidément beaucoup. D'où vient son charme ? Aujourd'hui, de sa couleur vert émeraude, de son absolue tranquillité, de son ciel jamais bleu, jamais gris, de sa moiteur brumeuse, de l'absence de vent, de son horizon à courte vue, fini, de son atmosphère claudélienne aussi peut-être. Elle semble propre à contenir le décor d'un drame. Je me verrais bien, accoudé au bastingage, assister à une représentation de *Partage de Midi*. Je ne serais nullement surpris de voir surgir Mesa et Ysé sur un ponton-scène et de les entendre déclamer les versets claudéliens. Il faut une mer calme et un horizon limité comme cadre à un drame qui, lui, touche à l'absolu.

27 mars > Nous voici de retour sur l'océan Indien. Temps très humide et couvert ce matin, qui commence à se lever, mais non à s'éclaircir : le ciel demeure laiteux.

Très intéressante conférence sur le rôle et l'importance de l'espionnage dans l'Asie du Sud-Est durant la Seconde Guerre mondiale (la supériorité en cette matière des Japonais sur les Britanniques). Hier, le même conférencier nous avait entretenus de la perte de la Malaisie par le Royaume-Uni et de l'attaque coordonnée de Pearl Harbour et de la Malaisie par le Japon. Je mesure à quel point ma connaissance du conflit est, elle aussi, eurocentrée !

L'océan Indien a bel et bien d'autres couleurs que l'Atlantique, le Pacifique ou la mer de Chine. Plus indécises, moins franches.

Sa vraie personnalité continue de m'échapper ! Mais d'ici l'Afrique du Sud, j'ai le temps de la découvrir... Eh bien, la découverte a eu lieu lors du coucher de soleil, à l'éclairage très nouveau : peu avant sa disparition, des nuages gris sont venus

s'interposer, l'eau a viré elle aussi au gris et une pâle couleur orangée attestait seule que le soleil continuait d'exister derrière cet écran gris. Martine et moi avons regardé cela en silence, comme incrédules. De retour dans ma cabine, je me dis : je viens de voir un film en noir et blanc, légèrement sépia. Et voilà ce qu'il me fallait pour entrer en concordance avec l'océan Indien. C'est un océan en noir et blanc. Le Pacifique, lui, est en technicolor !

À partir de ce soir, et pendant deux jours, nous entrons dans une zone de piraterie. ”

29 mars › Escale au Sri Lanka. (...)

30 mars › À partir de ce soir, et pendant deux jours, nous entrons dans une zone de piraterie. À la nuit tombée, les ponts seront totalement fermés et nous naviguerons tous feux éteints. Nous devons tirer les rideaux de nos cabines et éviter d'allumer. Cet après-midi, a eu lieu un exercice de sécurité et une répétition de ce qu'il y a lieu de faire en cas d'attaque : quitter sa cabine, se réfugier dans le couloir et s'asseoir par terre, en évitant surtout de se tenir devant la porte. Le plus étonnant est le dispositif de défense embarqué à bord : quatre immenses haut-parleurs qui diffusent des messages

à destination des embarcations ennemies, et ce de plus en plus fort au fur et à mesure qu'elles se rapprochent, et *in fine* si fort qu'aucun tympan ne peut y résister. Les officiers qui veillent vingt-quatre heures sur vingt-quatre au pied de ces appareils doivent naturellement porter un casque s'ils viennent à utiliser le dispositif. Magnifique coucher de soleil. Une fois encore, les nuages ont recueilli le soleil, nous privant de son entrée dans les eaux. Mais cette noirceur de l'horizon, prélude à la nuit, est un saisissement.

31 mars > Mer toujours aussi calme. Exceptionnel coucher de soleil. Cette eau dont la couleur tient du plomb fondu ou du mercure produit un effet envoûtant. Son immobilité semble nous dévisager comme un grand fauve à l'arrêt dont on croiserait le regard. Un océan de métal, le plus souvent gris anthracite, à la beauté pénétrante. Porteur d'une étrangeté confondante. Mes préventions sont tombées.

Contempler la voûte céleste,
en plein océan Indien,
par une nuit exempte
de toute pollution lumineuse,
est une expérience
d'une intensité presque
surnaturelle. ”

1^{er} avril > *Another glorious day on the high seas.* Voilà au moins dix jours que la mer est étale, sans le moindre clapotis. C'est devenu un sujet de conversation, la plupart se réjouissant d'un tel calme, d'autres, dont moi, sensiblement frustrés et en attente d'un peu d'animation. Tous nous sommes persuadés que la remontée le long de l'Atlantique, après Le Cap, nous réservera des

surprises, et plus encore la traversée du golfe de Gascogne... Troisième franchissement de l'équateur.

2 avril > Escale aux Seychelles, île de Mahé. (...)

3 avril › Le plus beau dans ces couchers de soleil sur l'océan Indien, c'est le ciel après que le soleil a disparu. Les nuages imposent leur noirceur au paysage, cependant que le ciel continue, au ras de l'horizon, pendant quinze à vingt minutes, d'être coloré de la lumière du couchant et que l'eau s'assombrit comme de l'encre. C'est là un spectacle d'une intensité dramatique qui étreint et noue le corps, et qui élève l'âme. Dostoïevski n'a plus aucune chance de pouvoir me détourner d'une telle contemplation qui se prolonge bien après la fin du spectacle.

5 avril › Île Maurice. (...)

6 avril › La Réunion. (...)

7 avril › À 19h30, *Star gazing lecture*. Les lumières se sont éteintes et sur le pont 9 où nous étions rassemblés, le *Deputy Captain* a délivré une leçon d'astronomie. Pointant un très puissant laser en direction du ciel, il a désigné les principales étoiles et constellations de l'hémisphère sud, nous donnant le tournis avec les nombres de milliards d'années lumières... Contempler la voûte céleste, en plein océan Indien, par une nuit exempte de toute pollution lumineuse, est une expérience d'une intensité presque surnaturelle.

9 avril › Depuis hier, une houle de 1.50 m s'est formée. Le bateau ne bouge qu'imperceptiblement, mais de ma cabine, je l'entends vivre : quelques craquements à intervalles plus ou moins réguliers. Je perçois le cœur battant de l'océan dont je pourrais prendre le pouls.

Il reste un peu moins de trois semaines avant la fin du voyage et je commence à ressentir l'arrivée de ce terme. Je dois m'y préparer. De nouveau, un très singulier coucher de soleil. Une heure avant, l'astre était encore haut, mais caché : ciel déjà intensément animé. Vers 18h30, lorsque l'heure est venue pour le soleil de disparaître, les nuages ont joué un rôle majeur dans la dramaturgie : noirs, ils

occupaient tout l'horizon de sorte qu'ils semblaient véritablement en feu, sans que le foyer de combustion pût être identifié.

10 avril › Première escale en Afrique du Sud, à Port Elizabeth. (...)

Cape Town - Southampton

12 et 13 avril › Le Cap. (...)

15 avril › Escale en Namibie. (...) Appareillage en fin d'après-midi : huit jours de mer avant d'arriver à Las Palmas le 24. Je me réjouis de ce long temps sans mettre pied à terre.

Très pénible soirée : en allant au restaurant, je croise un passager qui m'apprend que Notre Dame est en flammes. Retour immédiat à ma

cabine : sentiment d'effroi devant les images. Pour la première fois depuis le 10 janvier, je voudrais être à Paris. Voir brûler la cathédrale me renvoie à ma francité.

Je voudrais voir Notre Dame, et pas seulement des images d'elle. Pour la première fois depuis le départ, l'actualité fait irruption dans ma vie. ”

16 avril › Je continue à ne plus tout à fait me sentir à ma place sur le bateau. Je voudrais voir Notre Dame,

et pas seulement des images d'elle. Pour la première fois depuis le départ, l'actualité fait irruption dans ma vie.

20 avril › Passage de l'équateur pour la quatrième et dernière fois. Une grosse pluie a empêché la cérémonie rituelle de se tenir. Neptune n'est pas apparu sur le pont ! Mer toujours aussi calme. Le *Queen Victoria* semble flotter au-dessus d'elle.

21 avril › L'escale de mercredi aux Canaries m'apparaît incongrue. Je vais bien sûr descendre et visiter l'île, mais plus par acquit de conscience que par enthousiasme ! Il reste sept jours avant l'arrivée à Southampton et j'aurais préféré qu'ils se déroulent sans escale pour pouvoir emmagasiner, sans interruption aucune, le flot des sensations marines qui m'enveloppe à bord du navire.

22 avril › Chaque heure qui s'écoule est langoureuse, riche, voluptueuse aussi. Je veux retenir ce bonheur : les nuages blancs, gris, roses, rouges, orangés ou noirs, l'horizon dégagé ou brumeux, plus ou moins proche ou plus ou moins lointain, l'air pur, le vent ou son absence, l'atmosphère brumeuse, sèche ou humide, toutes ces variations visuelles, sonores, tactiles de ces mers et océans traversés, tout cela vit désormais en moi à demeure. C'est ce viatique que je rapporte.

Pendant cent-sept jours,
j'ai vécu hors du monde et
ai beaucoup de mal à me
réhabituer à vivre dans le
monde. ”

23 avril › Quel privilège d'avoir pu faire ce tour du monde ! Je me suis répété cette phrase chaque jour depuis le 10 janvier et aujourd'hui 23 avril, à cinq jours de la fin, je me la redis avec une certitude accrue.

25 avril › Très belle escale hier à Las Palmas. Visite en taxi d'une partie de l'île avec des amis, puis déjeuner le long du front de mer. Temps superbe.

Enfin, nous y voilà ! Le commandant vient d'annoncer que la mer allait se former et grossir – *will build up* – et que des creux de sept mètres étaient attendus dès minuit et jusqu'à demain soir. De fait, le bateau tangue légèrement, vibre, des craquements plus sonores se font entendre.

27 avril > Eh bien, les prévisions météo ont fait long feu ! Les creux n'ont pas dépassé cinq mètres. Nous n'aurons pas eu la moindre tempête au cours de ces trois mois et demi de mer.

28 avril > Débarquement et retour à la vie de terrien. Car jusqu'à Londres, puis Eurostar.

Dans le taxi, boulevard Magenta, je me sens agressé, non par le bruit de la ville, mais par sa verticalité.

Chez moi, je me sens étranger, comme si j'habitais un appartement que des amis auraient mis à ma disposition. Je cherche à tâtons les verres, les assiettes, les couverts ; j'ouvre au hasard les placards, les penderies, les tiroirs. Je suis perdu, hébété. Je me sens de passage.

13 mai > Je ne suis toujours pas revenu « à la normale ». Seize jours pourtant que je ne navigue plus. Au sens propre, je ne sais plus où j'habite ! Je ne me sens nulle part. Ni en mer, ni à terre. Je ne parviens à me concentrer sur rien : je ne lis pas, n'écris pas, ne sors pas. Seules les alertes sur mon téléphone me relient à l'actualité. Je vis comme en lévitation au-dessus du monde. Une grande plénitude m'habite. Une forme de sereine euphorie dépose sur moi une onction de joie.

15 mai > J'ai beaucoup de mal à appeler la famille et les amis car je ne sais comment leur faire part de ce qui m'arrive. Hier, j'ai toutefois repris contact avec des amis de Tours que je connais depuis plus de quarante ans. Comme j'évoquais mon état « post tour du monde », Martine a seulement dit : « Ce que tu décris me fait penser au syndrome de Stendhal. » Sur le moment, je suis demeuré incrédule, car je me souvenais que c'est devant des œuvres d'art que Stendhal ressent les effets qu'il rapporte.

Après notre conversation, malgré tout intrigué, j'ai ouvert *Rome, Naples et Florence* aux pages concernées. De fait, le rapprochement est pertinent ; mieux : éclairant. Dans les deux cas, c'est d'une rencontre avec le sublime qu'il s'agit. Et bien sûr, peu importe l'origine de celui-ci – œuvres d'art florentines ou infini de l'océan –, ce qui se joue est du même ordre : une émotion s'empare du corps et de l'âme. Stendhal a le cœur qui bat, il est au bord de

l'évanouissement, se dit « hors d'état de raisonner », en proie à « une sorte d'extase » et « absorbé dans la contemplation de la beauté sublime ».

Voici la fin de ce texte magnifique :

J'étais arrivé à ce point d'émotion où se rencontrent les sensations célestes données par les beaux-arts et les sentiments passionnés. En sortant de Santa Croce, j'avais un battement de cœur, ce qu'on appelle des nerfs à Berlin ; la vie était épuisée chez moi, je marchais avec la crainte de tomber.

Chez moi aussi la vie est « épuisée ». On ne revient pas indemne d'une rencontre avec le sublime : une telle expérience épuise ! Elle aspire l'énergie vitale. Il va me falloir reconstituer des réserves.

18 mai › Le sublime est un rapt. Il arrache à la quotidienneté du monde. Pendant cent-sept jours, j'ai vécu hors du monde et ai beaucoup de mal à me réhabituer à vivre dans le monde. Le sublime élève l'âme à une hauteur décisive. Je ne touche plus terre.

25 mai › Naviguer provoque en moi une euphorie. On dit que du fait de la libération de dopamine, les grands sportifs sont capables d'efforts surhumains. Le sublime aurait-il produit dans mon cerveau une augmentation de la dopamine ?...

Une chose est sûre : le *temps retrouvé* n'existe pour moi qu'en mer. D'où ma hâte de remonter à bord du *Queen Victoria* le 10 janvier prochain !...

Notes de lecture

*ABONDANCE ET LIBERTÉ.
UNE HISTOIRE
ENVIRONNEMENTALE
DES IDÉES POLITIQUES
DE PIERRE CHARBONNIER*

Michel PAYEN



Ce livre, fruit d'une longue réflexion collective, notamment lors d'un séminaire tenu à l'EHESS entre 2015 et 2017, magistrale enquête philosophique et historique, propose une histoire environnementale des idées politiques modernes et montre comment elles sont toutes nourries d'une certaine conception du rapport à la terre et à l'environnement. Paru juste avant le déclen-

chement mondial de la pandémie de la CoviD-19, nul doute qu'il lui aurait fait une place parmi les réseaux d'interdépendances qui structurent le monde d'aujourd'hui et que toute réflexion sur la brûlante question de l'association démocratie et croissance et de l'émancipation politique ne peut que constater qu'il est indispensable de prendre l'état du monde tel qu'il est advenu tout au long de l'histoire de la « modernité ».

Le monde qui a fourni son socle à l'assemblage entre abondance et liberté est derrière nous. Si l'on veut maintenir à flot les idéaux de justice sociale et d'égalité, nos catégories politiques, notre ima-

ginaire social doivent complètement changer. Mais le monde, aujourd'hui, change plus vite que les idées pour l'aborder. Il faut cesser de parler d'écologie seule car tout est lié entre activité politique et activité écologique. L'écologie et l'environnement sont totalement liés aux évolutions idéologiques, morales et sociales.

Les sociétés modernes ont eu deux manières de se raconter à elles-mêmes. La première est la manière officielle qui dit que ces sociétés sont celles qui se sont résolues à devenir autonomes, affranchies des autorités théologiques, des rois et de l'humiliation que constituait l'aliénation à « l'avarice » d'une nature parcimonieuse car limitée. Sur cette base, ces sociétés - qui sont les nôtres - nous font croire que nous tenons les rênes de l'histoire car nous faisons nos lois, nous décidons de ce qu'il advient de nous. La seconde manière est l'histoire de la puissance technique, techno-scientifique, que l'on peut raconter positivement ou négativement comme l'a fait une bonne partie des écologistes. Mais s'en tenir à cette seconde histoire, c'est oublier la première. Or ces deux histoires sont intimement liées. En réalité, ce sont les mêmes histoires. La conquête de l'autonomie politique qui se traduit dans une constitution, dans des institutions, est la même histoire que l'histoire écologique de

la modernité parce qu'elle a toujours été indissociable de ce que l'on peut appeler des « appuis matériels », c'est-à-dire de la terre, et qui se codent dans le droit social, vers le droit des ouvriers qui travaillent et sont pris, au premier chef, dans la relation avec la nature.

La question de la justice sociale est venue percuter la question climatique et, ce qui domine en ce moment, c'est la désorientation. ”

D'où ces questions : quel va être le droit dans un système social enchâssé dans un contexte matériel qui déraile ? Quelles vont être les institutions en mesure de soutenir les idéaux de justice, d'égalité, en mesure de soutenir l'espace démocratique,

alors que tout ce qui y avait contribué dans le passé est en train de disparaître ?

La question de la justice sociale est venue percuter la question climatique et, ce qui domine en ce moment, c'est la désorientation. Ainsi, par exemple, le conflit autour de Notre-Dame-des-Landes a été une mobilisation du local contre l'État, tandis que les marches pour le climat sont une revendication globale qui déborde l'État par au-dessus. La formulation même de justice sociale et écologique déborde complètement les cadres de la politique traditionnelle, elle essaie d'attaquer l'État par divers et multiples endroits. D'où la nécessité de trouver un langage politique harmonieux et unificateur. Cette confrontation, en effet, ne peut être productive que si elle se traduit dans un rapport de forces productif lui-même.

La société industrielle est à la fois cause des dérèglements climatiques et de la contestation écologique, mais aussi à l'origine du développement du monde ouvrier et de la revendication de justice sociale qui émaille son histoire. Aujourd'hui, ces deux effets de la société industrielle doivent être désenchâssés de la gangue productiviste.

Comment comprendre qu'on se soit fait avoir à ce point-là par le capitalisme ? En fait, nous savions dès le début ce qu'il en était des effets néfastes de cette organisation économique, notamment sur les plans sanitaire et écologique. Néanmoins, le capitalisme a créé de la loyauté, y compris dans les classes populaires, parce qu'il avait provoqué une captation de l'avenir : il constituait une promesse. La majorité pouvait, en effet, penser qu'il y aurait des lendemains meilleurs, ce qui a engendré de la loyauté dans les classes populaires qui pensaient que ce serait mieux pour leurs enfants. Et à regarder l'histoire du 20^e siècle, ce n'était pas tout à fait une erreur. Il y eut des périodes où cette promesse se réalisa au moins en partie. Mais, aujourd'hui, cette promesse ne tient plus, ce pacte-là est rompu.

Pour autant, il y a d'autres promesses, de sécurité et d'amélioration, qui peuvent provenir d'une structure économique qui garantirait, non pas la croissance, mais la reproduction des conditions maté-

rielles d'existence d'un haut niveau de qualité, en laissant tomber le projet d'accroissement perpétuel des moyens d'agir.

Le profit, dans l'espace économique, construit pour la révolution industrielle, était, pour les économistes, le moyen d'en finir avec l'ordre du cycle naturel qui rend dépendant de limites, voire d'impossibilités, d'ordre matériel. Tandis que grâce à la marchandise, grâce à l'économie, on invente un nouveau cycle, le cycle économique, où ce qui est déterminant, c'est la possibilité de trier entre ce qu'on peut acheter ou non ; la question devient alors : est-ce qu'il y a du capital à investir ou est-ce qu'il n'y en a pas ? Le cycle économique a été conçu pour être totalement autonome et indépendant du cycle naturel et ses contingences matérielles. Mais comme l'on vient de comprendre que les ressources naturelles ne sont pas inépuisables, il faut reconstruire un cycle qui combine le cycle économique et celui des dépendances naturelles. Il faut que le cycle économique se greffe sur le cycle matériel.

Économie et écologie ont en commun la racine *oïkos* (la maison). Chacun de ces deux termes aborde un type de rapport avec le milieu où nous vivons, à notre environnement. L'un édicte les lois (*nomia* = la loi) qui disent comment gérer et maîtriser cet environnement pour en tirer bénéfice. Le second étudie (*logos* = le discours, la science) la composition et le fonctionnement de cet environnement et alerte sur les limites des ressources et les conséquences de leur exploitation à outrance. Il est temps, donc, que ces deux notions deviennent complémentaires ou le redeviennent. Il existe de nombreuses références permettant d'y parvenir. Il faut, pour cela, se tourner vers l'histoire.

Comment imposer des contraintes fortes à l'économie pour lutter contre la crise environnementale ?

La sphère de la justice vient d'amorcer ces nouvelles relations en essayant de mettre en place des dispositifs plus contraignants, voire, pour certains représentants de ce mouvement, de provoquer une révolution juridique fondée sur un droit de la Nature. Le problème, c'est que le droit de la Nature présuppose que la Nature existe. Or, seule fait exception à l'intrication de la nature et du vivant,

humanité comprise, la représentation anthropomorphe du monde où l'on fait exister deux entités : l'Homme et la Nature, le premier ayant tout pouvoir sur la seconde. En réalité, c'est une représentation fautive, car ce qui existe, ce sont les relations que le vivant,

humains compris, entretient avec l'environnement. D'où l'émergence d'un droit adéquat qui existe déjà : le droit à vivre dans un environnement sain, le droit de propriété déjà limité. En effet, nulle propriété n'ouvre droit à une liberté d'usage illimitée. Les trois termes juridiques qui concernent la propriété sont « usus, fructus, abusus », dont le troisième concerne les conduites punies par la loi ; ce

Être propriétaire d'une ressource, quelle qu'elle soit, vous rend responsable de sa pérennité. ”

sont les comportements qui outrepassent un usage conforme à la loi générale. Quant au « fructus », bien que le produit de la terre que vous possédez vous appartienne, il pose la condition qu'il ne soit pas obtenu par des moyens abusifs voire dangereux, donc là aussi de façon encadrée. Être propriétaire d'une ressource, quelle qu'elle soit, vous rend responsable de sa pérennité. C'est ce que dit le droit de propriété dans la Constitution et c'est ce que dit tout le débat de la philosophie du droit, ainsi que la jurisprudence depuis au moins le 17^e siècle.

Mais il faut appliquer ce droit. Ce qui signifie entrer dans un rapport de forces avec les grandes entreprises dont la structure capitaliste est peu compatible avec une réflexion approfondie sur le cycle matériel. Être propriétaire d'une ressource ou d'un espace, c'est être responsable de sa pérennité, car cette ressource ou cet espace n'en sont pas moins du domaine commun et le fait d'en être propriétaire crée un devoir de répondre de ce qu'on fait de cette chose dont la jouissance a été retirée aux autres par l'appropriation.

Il y a donc, effectivement, une clause de responsabilité sociale implicite dans le droit de propriété, mais cette clause est trop secondaire par rapport à la mise en forme exclusiviste du droit de

propriété. Il est nécessaire de rééquilibrer les choses et d'appliquer ces principes ; par conséquent, d'accroître le rapport de forces, ce qui signifie politiser l'économie.

Le mouvement des « Gilets jaunes », dans ce qui a été, explicitement, son déclencheur, l'augmentation du prix des carburants afin de réduire la pollution due à la consommation du pétrole, illustre parfaitement le fait que les solutions à effets simplistes ne traduisent que l'absence d'analyse approfondie de la « mise en concurrence des risques sociaux et des risques écologiques. » S'en prendre, d'emblée, à la liberté de millions de personnes prises dans les infrastructures de mobilité héritées des Trente Glorieuses ne peut que générer du conflit. Il faut, au contraire, réinventer « les institutions protectrices, les infrastructures urbaines, leurs mécanismes de financement, ainsi que les attachements sociaux qui y trouvent leur place. »

« La plupart des demandes de justice les plus pressantes [...] conduisent à des enjeux liés à l'énergie, à l'usage des sols, aux dynamiques du vivant, aux flux de matière qui structurent la distribution de la richesse. À condition d'entretenir une connaissance critique de ces réseaux de dépendance [...], il est possible de faire émerger ce sujet collectif critique d'un nouveau genre, à la hauteur des enjeux du présent. »

Pierre Charbonnier est philosophe, ancien élève de l'École Normale Supérieure, agrégé et docteur en philosophie, actuellement chargé de recherche au CNRS. Son ouvrage, *Abondance et liberté. Une histoire environnementale des idées politiques*, est paru en janvier 2020 aux éditions La Découverte.

L'IA VA-T-ELLE AUSSI TUER LA DÉMOCRATIE ?

DE LAURENT ALEXANDRE
ET JEAN-FRANÇOIS COPÉ

ÉDITIONS JEAN-CLAUDE LATTÈS.

Par Jacques SAMOUELIAN



A priori, Laurent Alexandre et Jean-François Copé n'avaient aucune raison de se croiser, leur seul point commun étant d'être tous deux énarques. Pourtant, en 2015, à la faveur d'une rencontre, un débat s'est instauré entre eux, jusqu'à faire naître une amitié, et tous deux ont fini par écrire ce livre ensemble, le point de vue du second, ayant de son aveu, considérablement

évolué au fur et à mesure de leurs échanges. Tous deux conviennent que l'Intelligence Artificielle (IA) est non seulement un sujet majeur parce qu'elle va bouleverser notre monde, mais qu'au-delà, il s'agit selon eux d'une véritable « bombe à fragmentation pour la démocratie libérale » qui n'implique rien de moins qu'un changement de civilisation.

Le constat de départ est que le progrès dans ces nouvelles technologies aurait dû être un outil de promotion de la démocratie.

Laurent Alexandre nous explique, dans la première partie de ce livre, que cette « révolution des révolutions » que constitue l'IA a

déjà commencé et va continuer à transformer nos vies en profondeur dans des domaines aussi sensibles que la création de la vie, la longévité, la reprogrammation de notre cerveau, avec des conséquences dans des secteurs aussi différents que les technologies, la géopolitique ou même la religion...

L'IA va « transformer la science-fiction en science », prolongeant la durée de la vie, initiant une mémoire numérique prolongeant notre conscience au-delà de notre disparition biologique... De nouvelles formes d'eugénisme visant à accroître les performances intellectuelles, avec la manipulation des embryons notamment, sont déjà en développement dans des contrées qui n'ont pas les mêmes réserves que nous en matière d'éthique. Avec à terme des conséquences considérables que l'auteur nous expose en nous présentant un monde transformé, inquiétant par bien des aspects, où les fondements de l'humanité, le rapport à l'amour, à la famille, à la reproduction, et tant d'autres domaines, sont profondément bouleversés.

Comment en sommes-nous arrivés là ? Parce que sur ces questions cruciales, l'Europe est totalement absente face aux États-Unis et à la Chine. Dans cette gigantesque guerre technologique, elle fait preuve d'une grande naïveté parce que les opinions publiques n'y croient pas, parce qu'elles ne la voient pas et parce que leurs gouvernants sont exclusivement préoccupés par l'immédiateté.

Selon Laurent Alexandre, l'Europe s'est assoupie, par excès de confiance en elle, en raison de sa domination des siècles précédents. Elle ne voit pas la montée en puissance des GAFAM américains (*Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft*), NATU (*Netflix, AirBnB, Tesla, Uber*) et des BATX chinois (*Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi*). Pourtant ces géants de l'IA dépassent de plus en plus le pouvoir d'influence des politiques avec pour conséquence des peuples européens « abandonnés sur le quai de l'Histoire ».

L'internet que nous utilisons si couramment, se révèle au fil de ses développements comme « un instrument majeur de désinformation

et de contrôle », au service de ces grandes entreprises qui le détiennent, mais aussi des groupes et gouvernements qui l'utilisent. Le Web est ainsi devenu à la fois un outil majeur de connaissance, mais aussi de désinformation et de contrôle policier, allié des régimes les plus autoritaires. Par son développement, il a donné naissance au « cyberspace », une dimension virtuelle, théâtre d'affrontements au même titre que la terre, l'air ou la mer. Cet état de fait imposerait, toujours selon Laurent Alexandre, pour se défendre,

L'internet que nous utilisons si couramment, se révèle au fil de ses développements comme « un instrument majeur de désinformation et de contrôle », au service de ces grandes entreprises qui le détiennent, mais aussi des groupes et gouvernements qui l'utilisent. »

d'investir massivement dans la cyberdéfense. Il souligne que les données personnelles stockées sur les réseaux informatiques constituent « le pétrole du XXI^e siècle » qui ne peut être négligé sous peine de déclassement irrattrapable. Pour mémoire, le budget consacré par la firme Amazon à l'IA, équivaut à six fois le budget du CNRS, ou encore à deux fois celui de toute la recherche en France. « Il faut investir des milliards et stopper la pensée magique », écrit-il.

Dans son analyse, la notion même de démocratie libérale se trouvera fragilisée par les nouvelles formes de totalitarisme, dont la puissance renouvelée du Parti Communiste Chinois est un exemple. Quant à l'Occident, les révélations de l'affaire Snowden ont montré que les États-Unis, un pays dont la tradition démocratique est pourtant bien ancrée, a pu développer un vaste programme d'espionnage de la population à l'échelle du monde. Si l'on ajoute que le Web par ses informations douteuses rend nos cerveaux perméables et manipulables, la liberté individuelle de chacun est plus que jamais menacée. Comme titrait le magazine anglo-saxon *The Economist*, il n'y aura plus « nulle part où se cacher ». Si une image de notre visage suffit à l'IA pour

déterminer notre orientation sexuelle et presque n'importe quelle autre caractéristique, il est clair que l'intimité deviendra un concept de l'ancien monde.

Laurent Alexandre évoque également les enjeux du travail. Selon lui, de nouveaux clivages se font jour entre ceux qui sont persuadés que le travail va disparaître à cause de l'IA, les théoriciens de la fin de notre monde par *collapsus* écologique, et les nouveaux aventuriers comme Elon Musk ou Jeff Bezos... Quant à nous, nous sommes englués dans des débats nourris par un pessimisme stérile tout en distribuant « des leçons de morale d'autant plus vaines qu'elles sont reçues avec une totale indifférence du côté du Pacifique ». Laurent Alexandre affirme qu'il appartient aux politiques, aux universitaires, aux journalistes, à l'enseignement et à la recherche de former au contraire des citoyens humanistes capables de résister au complotisme, aux craintes apocalyptiques et à l'anti-science. Et une remarque : un politicien qui ne maîtriserait pas l'IA, ou qui penserait encore que l'IA n'est qu'un programme informatique banal, devra être considéré comme un danger public...

cherche de former au contraire des citoyens humanistes capables de résister au complotisme, aux craintes apocalyptiques et à l'anti-science. Et une remarque : un politicien qui ne maîtriserait pas l'IA, ou qui penserait encore que l'IA n'est qu'un programme informatique banal, devra être considéré comme un danger public...

Un politicien qui ne maîtriserait pas l'IA, ou qui penserait encore que l'IA n'est qu'un programme informatique banal, devra être considéré comme un danger public... ”

D'autant qu'il existe un autre terrain de compétition : celui des « intelligences ». Celles-ci pourraient devenir une nouvelle source d'inégalités entre ceux pour qui le numérique est un terrain familier et ceux qui y sont complètement étrangers, ce que l'historien Yuval Noah Harari traduit par les « dieux » et les « inutiles ». La Chine et les États-Unis se livrent déjà une bataille pour attirer les meilleurs ingénieurs en surenchérissant sur les salaires, ce qui signifie que ceux qui ne maîtriseront pas ces technologies seront laissés de côté.

Après cette sévère mise en garde de Laurent Alexandre, Jean-François Copé prend la suite pour proposer son analyse dans la deuxième partie du livre. Et il est, à cet égard, intéressant de voir l'évolution d'un homme politique sur ces questions. En effet, il avoue avoir beaucoup évolué et révisé ses jugements après sa rencontre et son dialogue avec Laurence Alexandre. Un aveu suffisamment rare en politique pour être salué.

Que nous dit Jean-François Copé ? Il se veut optimiste et volontariste. Il nous rappelle que depuis l'aube de l'humanité, toutes les grandes inventions et transformations ont suscité des peurs irrationnelles et de vives oppositions. Fort de ces rappels, il tente d'imaginer comment ce retard pourrait être comblé. Car selon lui, rien n'est trop tard en la matière, il est à cet égard plus confiant et optimiste que son compère.

Évidemment, pour un homme politique, ces propositions passent essentiellement par l'action publique avec, hélas, la lourdeur qui la caractérise. Il préconise une action et une politique européennes, avec des dépenses à initier par les États européens. Mais là encore, lorsqu'on mesure la frilosité de l'Europe face à toute innovation, ses désaccords dès qu'il est question d'investissement, on peut être quelque peu sceptique, mais ce n'est pas le cas de l'auteur qui argumente jusqu'à proposer face aux puissances américaine et chinoise, des formes de protection ou de protectionnisme destinées à rééquilibrer les positions concurrentielles.

Quelques chiffres suffisent hélas à mesurer notre faiblesse : Emmanuel Macron a annoncé consacrer 1,5 milliard d'euros de crédits publics au développement de l'IA sur son quinquennat, là où les GAFAM, en 2016, ont misé 52,8 milliards de dollars sur la recherche et le développement. Sans oublier, remarque personnelle, que lorsque la dépense est publique, il faut toujours prendre en compte la ponction de crédit que représentent les frais d'une administration dédiée...

Jean-François Copé nous livre une anecdote qui pourrait être amusante si elle ne trahissait nos grandes illusions : notre président a voulu encourager une collaboration franco-chinoise lors de son déplacement en Chine de janvier 2018. Le résultat ne s'est pas fait attendre : il s'est soldé par la migration de nombreuses *start-ups* françaises vers la Chine. Nous n'épiloguerons pas sur les motifs qui les ont conduites à prendre de telles décisions...

L'auteur évoque d'autres pistes, à la fois fiscales (taxation des GAFAM, bien sûr, en même temps que la non-taxation (*sic*) des bénéfices réinvestis en Recherche & Développement) et réglementaires, comme l'interdiction à toute entreprise européenne de stocker ses données

stratégiques dans un *Cloud* non européen, l'interdiction des paiements mobiles contrôlés par des entreprises non européennes, ou d'autres mesures similaires déclinées sur d'autres marchés, destinées à protéger notre souveraineté. Il propose également que l'on consolide les opérateurs de télécommunications européens qui pourraient constituer un levier possible.



Certaines propositions ne manquent pas d'ambition, comme celle de créer une cyber-armée dans un délai de dix ans, renforcer la sécurité intérieure, organiser une lutte contre la cybercriminalité, ou encore imaginer la création d'une Agence de renseignement numérique. ”

Bien entendu, en homme politique averti, Jean-François Copé n'oublie pas de prévoir quelques mesures dans l'air du temps, du genre « sauver la planète » ou « lutter contre le réchauffement climatique »... Certaines propositions ne manquent pas d'ambition, comme celle de créer une cyber-armée dans un délai de dix ans, renforcer la sécurité intérieure, organiser une lutte contre la cybercriminalité, ou encore imaginer la création d'une Agence de renseignement numérique.

Mais toutes ces propositions, aussi pertinentes soient-elles, reposent sur l'initiative de l'État, ce qui pose deux problèmes : comment cet État pourrait-il donner à ces structures, une capacité de souplesse indispensable pour s'adapter aux évolutions rapides en ces domaines ? Comment pourra-t-il le financer lorsqu'on mesure l'état des finances publiques ? En conclusion de cette lecture, nous pouvons dire qu'il s'agit d'un ouvrage qui vulgarise les perspectives de l'IA dans son présent et son futur, afin de les rendre accessibles au plus grand nombre. L'idée d'un duo entre un futurologue imprégné par la science la plus objective et un politique qui a gouverné et qui connaît les rouages de l'État, est appréciable et se révèle très pertinente.

spirale

HUMANISME ET PROSPECTIVE

Grandeurs et misères de l'artificiel

// Serge Tisseron,
Thierry Curiale

Affronter l'incertitude, éviter le désenchantement

// Débat entre Pierre-Marie Lledo,
Monique Atlan et Roger-Pol Droit
Propos recueillis par Michel Payen
et Patrick Brunel

La Science n'est pas une omniscience

// Pierre-Marie Lledo

L'école à la maison

// Pierre Maurel

L'Avenir de la Santé. Le « Ségur » et après ?

// Patrick Goudot

Ailleurs ou demain ? Rhapsodie maritime

// Patrick Brunel

Prix : 10 €