

LE Courrier

DE L'UNESCO

juillet-septembre 2018



**Intelligence
artificielle**
Promesses
et menaces

ISSN 2220-2269
01803
9 772220 226027



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Découvrez
et faites
découvrir le
Courrier
de l'**UNESCO!**

Abonnez-vous
à la version numérique



100%
GRATUIT

<http://fr.unesco.org/courier/subscribe>



Publié en 9 langues

Anglais, arabe, chinois,
espagnol, esperanto, français,
portugais, russe et sarde.

Devenez un partenaire actif en
proposant de nouvelles éditions
linguistiques du *Courrier de l'UNESCO*.

Contact: i.denison@unesco.org



Jouez un rôle
majeur!

Participez activement
à la réussite du *Courrier de l'UNESCO*
en encourageant sa diffusion et son
utilisation selon la politique de libre accès
de l'Organisation.

<http://fr.unesco.org/open-access>



Abonnez-vous à la version papier

▪ 1 an (4 numéros) : 27 € ▪ 2 ans (8 numéros) : 54 €

La publication ne poursuivant aucun
but lucratif, ce prix couvre les coûts réels
d'impression et d'expédition.

Tarif préférentiel pour les abonnements
groupés : 10% de remise à partir
de cinq abonnements.

Plus de détails sur : <http://publishing.unesco.org>

DL Services – C/O Michot Entrepôts

Chaussée de Mons 77,

B 1600 Sint Pieters Leeuw, Belgique

Tél.: (+ 32) 477 455 329 E-mail: jean.de.lannoy@dl-servi.com

2018 • n° 3 • Publié depuis 1948

Le *Courrier de l'UNESCO* est un trimestriel publié par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. Il promeut les idéaux de l'Organisation, en diffusant des échanges d'idées sur des thèmes de portée internationale en lien avec son mandat.

Le *Courrier de l'UNESCO* est publié grâce au généreux soutien de la République populaire de Chine.

Directeur: Vincent Defourny

Directrice éditoriale: Jasmina Šopova

Directeur de la production et de la promotion: Ian Denison

Secrétaire de rédaction: Katerina Markelova

Rédactrice: Chen Xiaorong

Rédactrice numérique: Malahat Ibrahimova

Iconographe: Danica Bijeljic

Production numérique: Denis Pitzalis

Relations médias: Laetitia Kaci

Assistante administrative et éditoriale:
Carolina Rollán Ortega

Rédacteurs:

Anglais: Shiraz Sidhva

Arabe: Anissa Barrak

Chinois: Sun Min et China Translation & Publishing House

Espagnol: Beatriz Juez

Français: Régis Meyran

Russe: Marina Yartseva

Traduction: Françoise Arnaud-Demir,
Marina Colson, Xavier Perret

Maquette: Corinne Hayworth

Illustration de la couverture: © Francesc Roig

Impression: UNESCO

Co-éditions: Portugais: Ana Lúcia Guimarães

Esperanto: Trezoro Huang Yinbao

Sarde: Diegu Corraïne

Renseignements et droits de reproduction:
courier@unesco.org

7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2018

ISSN 2220-2269 • e-ISSN 2220-2277



Périodique publié en libre accès sous la licence Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Les utilisateurs du contenu de la présente publication acceptent les termes d'utilisation de l'Archive ouverte de libre accès UNESCO (<https://fr.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-fi>).

La présente licence s'applique exclusivement aux textes. L'utilisation d'images devra faire l'objet d'une demande préalable d'autorisation.

Les désignations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'UNESCO aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les idées et les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs; elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue de l'UNESCO et n'engagent en aucune façon l'Organisation.

Pour une éthique de la recherche en intelligence artificielle à l'échelle mondiale

Ces dernières années les progrès ont été spectaculaires en matière d'intelligence artificielle (IA) et donnent lieu à des inventions qu'on n'aurait pas pensées possibles. Ordinateurs et robots sont capables d'apprendre à améliorer leur travail et même de prendre des décisions – ce qui se fait bien entendu par le truchement d'un algorithme et sans conscience individuelle. Mais, tout de même, on ne peut manquer de se poser des questions. Est-ce qu'une machine peut penser ?

Ceuvre numérique de l'artiste Evgenija Demnievska, représentant Janus, dieu romain pourvu de deux visages, l'un regardant le passé, l'autre, l'avenir. Il préside à toute transition d'un état à un autre.

De quoi est capable l'IA au stade actuel de son évolution ? Jusqu'où va son autonomie ? Qu'en est-il de la décision humaine ?

Plus qu'une quatrième révolution industrielle, l'IA est en train de provoquer une révolution culturelle. Elle est indéniablement appelée à transformer notre futur, mais nous ne savons pas encore de quelle façon. C'est pourquoi elle fascine et effraie.

Le *Courrier* a mené l'enquête et présente au lecteur ce qu'il faut retenir de ce nouvel objet de recherche qui se situe à la frontière de l'informatique, de l'ingénierie et de la philosophie. Au passage, il remet quelques pendules à l'heure. Car, soyons clairs, en l'état actuel des choses l'IA ne pense pas. Et nous sommes très loin de pouvoir télécharger toutes les composantes d'un être humain dans un ordinateur !

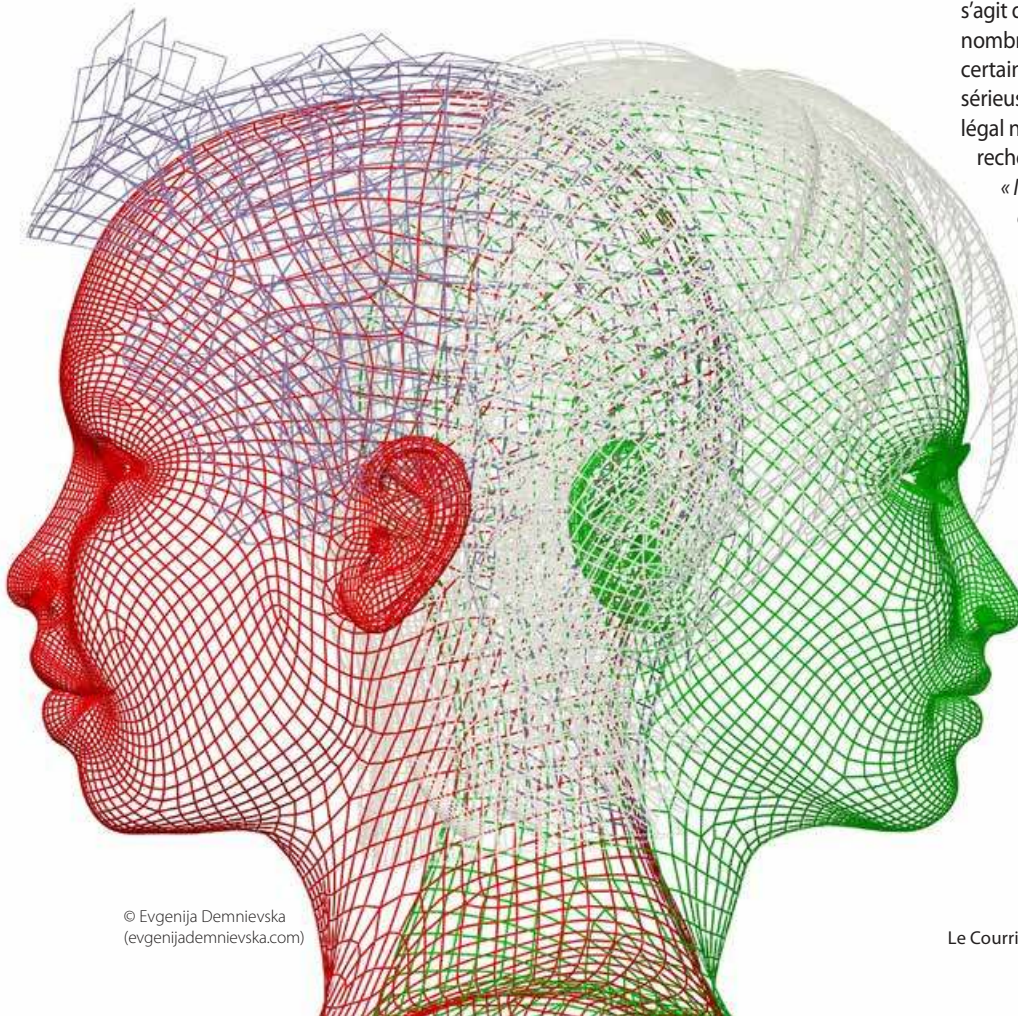
Un robot obéit à un ensemble de routines qui permettent son interaction avec nous autres humains mais, pour autant, en-dehors du cadre bien précis au sein duquel il est censé interagir, il ne peut pas nouer de véritable relation sociale.

Il n'empêche que, d'ores et déjà, certaines des applications de l'IA sont contestables : collecte de données qui empiètent sur la vie privée, algorithmes de reconnaissance faciale supposés identifier des comportements hostiles ou imprégnés de préjugés raciaux, drones militaires et armes létales autonomes... Les problèmes éthiques que l'IA soulève et ne manquera pas de poser demain – avec une gravité accrue – sont nombreux.

Tandis que la recherche avance à toute allure, pour ce qui est des aspects techniques de l'IA, elle piétine, quand il s'agit de ses aspects éthiques. Certes, de nombreux chercheurs s'en inquiètent et certains pays ont entamé une réflexion sérieuse sur la question, mais aucun cadre légal n'existe à ce jour pour orienter la recherche future à l'échelle mondiale.

« Il est de notre responsabilité de mener un débat universel et éclairé, afin d'entrer dans cette nouvelle ère les yeux grands ouverts, sans sacrifier les valeurs qui sont les nôtres, et permettre d'aboutir à un socle commun de principes éthiques », déclare dans ce numéro du *Courrier* la Directrice générale de l'UNESCO, Audrey Azoulay (voir pp. 36-39).

Un instrument normatif international est indispensable au développement responsable de l'IA : une tâche à laquelle l'UNESCO est en train de s'atteler et que ce numéro du *Courrier* s'efforce de soutenir, en proposant des pistes de réflexion.



Sommaire



GRAND ANGLE

- 7** **Intelligence artificielle : entre mythe et réalité**
Jean-Gabriel Ganascia
- 10** **La main qui voit**
Chen Xiaorong
- 11** **Des robots et des hommes**
Vanessa Evers
- 14** **Le chef Giuseppe annonce une nouvelle ère culinaire**
Beatriz Juez
- 15** **Miguel Benasayag : La pensée n'est pas dans le cerveau !**
Propos recueillis par R. Meyran
- 18** **Yoshua Bengio : Contrer la monopolisation de la recherche**
Propos recueillis par J. Šopova
- 20** **Moustapha Cissé : Démocratiser l'IA en Afrique**
Propos recueillis par K. Markelova
- 22** **Yang Qiang : La quatrième révolution**
Propos recueillis par W. Chao
- 25** **La menace des robots tueurs**
Vasily Sychev
- 29** **À notre service, et non à nos dépens**
Tee Wee Ang et Dafna Feinholz
- 31** **Marc-Antoine Dilhac : Quels risques éthiques ?**
Propos recueillis par R. Meyran
- 32** **Karl Schroeder : Et si ce n'était que pour le meilleur ?**
Propos recueillis par M.C. Pinault Desmoulins
- 34** **Apprendre à vivre à l'ère de l'IA**
Leslie Loble
- 36** **Audrey Azoulay : tirer le meilleur parti de l'IA**
Propos recueillis par J. Šopova
- 40** **Glossaire de l'intelligence artificielle**



6-41



42-49

ZOOM

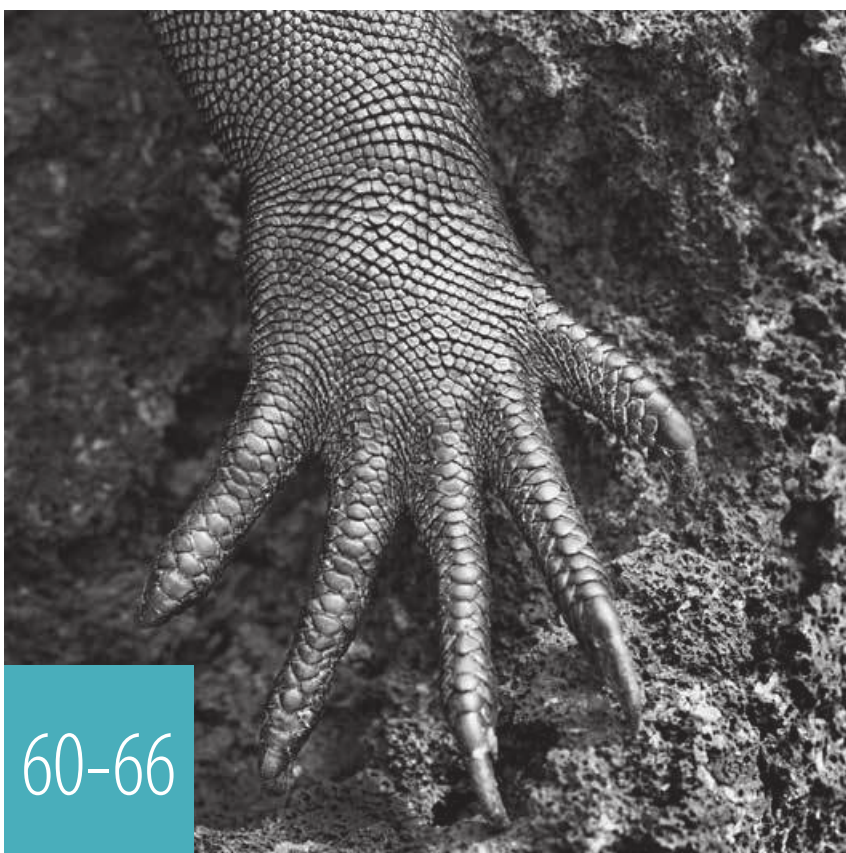
**How much can you carry ?
ou Le poids de la vie**
Floriane de Lassée et
Sibylle d'Orgeval



50-55

IDÉES

**Danser l'innommable
ou la question de l'influence de
la mémoire de l'esclavage sur
la création artistique contemporaine**
Alain Foix



60-66



56-59

NOTRE INVITÉ

Malek Bensmail : Filmer le réel
Propos recueillis par J. Šopova



ACTUALITÉS

61

**L'archipel de Colomb:
les habitants se mobilisent**

62

L'homme et la nature réconciliés
Luc Jacquet

64

**Des secrets de Tiwanaku
dévoilés par un drone**
Lucía Iglesias Kuntz



67-70

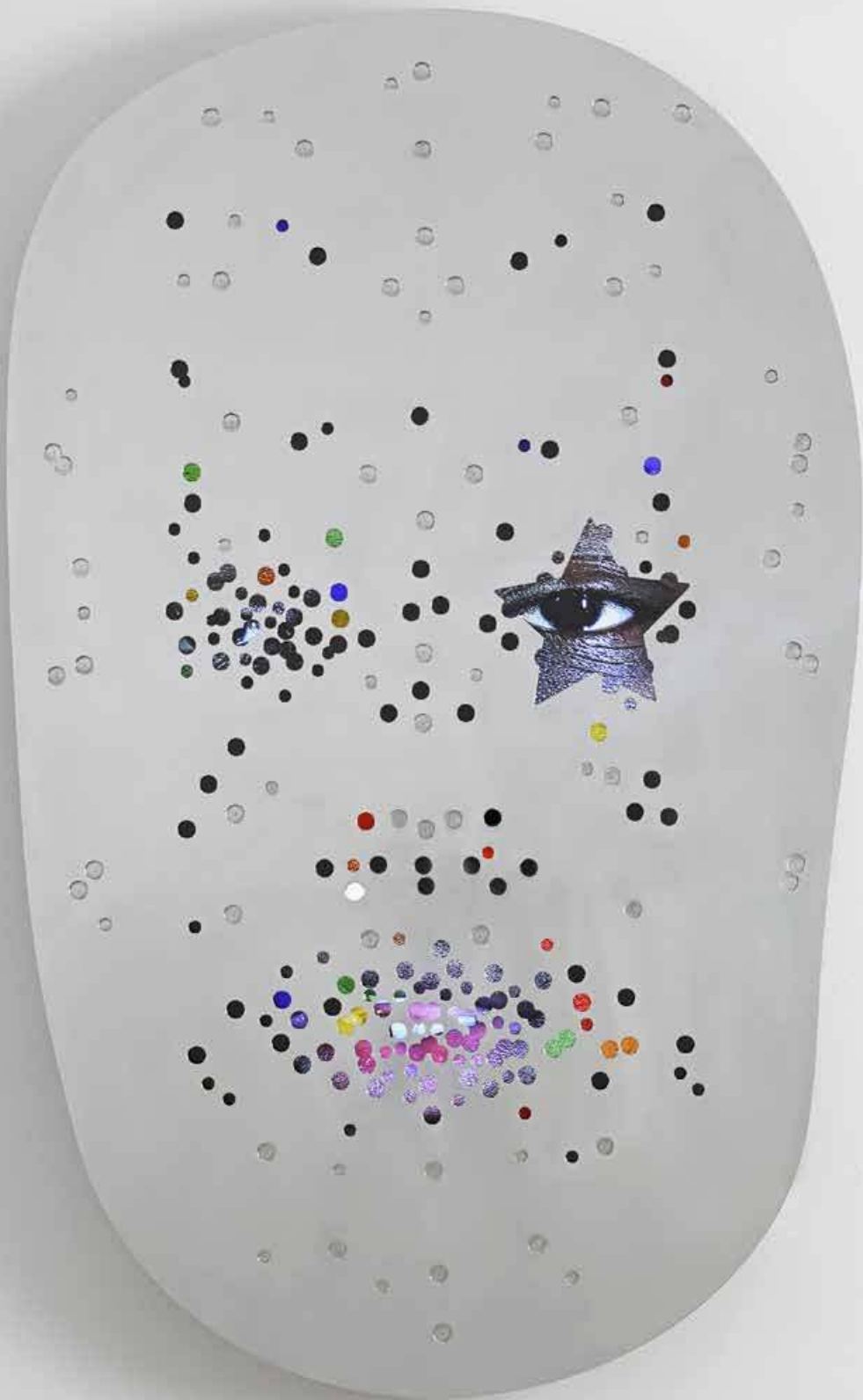
SPÉCIAL 70 ANS

**Le seul journal que Nelson Mandela
lisait à Robben Island**
Annar Cassam



Promesses et menaces

Grand angle



Reconnaissance faciale, selon
l'artiste américain Tony Oursler.

© Avec l'aimable autorisation de l'artiste
et de la Galerie Lehmann Maupin,
New York et Hong Kong



Intelligence artificielle : entre mythe et réalité

Jean-Gabriel Ganascia

Les machines risquent-elles de devenir plus intelligentes que les hommes ? Non, répond Jean-Gabriel Ganascia : il s'agit là d'un mythe inspiré par la science-fiction. Il rappelle les grandes étapes de ce domaine de recherche, les prouesses techniques actuelles et les questions éthiques qui requièrent des réponses de plus en plus urgentes.

L'intelligence artificielle (IA) est une discipline scientifique qui a vu officiellement le jour en 1956, au Dartmouth College, à Hanovre, aux États-Unis, lors d'une école d'été organisée par quatre chercheurs américains : John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon. Depuis, le terme « intelligence artificielle », qui à l'origine avait sans doute été inventé pour frapper les esprits, a fait fortune, puisqu'il est devenu très populaire au point qu'aujourd'hui plus personne ne l'ignore, que cette composante de l'informatique a pris de plus en plus d'ampleur au fil du temps et que les technologies qui en sont issues ont grandement contribué à changer le monde pendant les soixante dernières années.

Cependant, le succès du terme « intelligence artificielle » repose parfois sur un malentendu lorsqu'il désigne une entité artificielle douée d'intelligence et qui, de ce fait, rivaliserait avec les êtres humains.

Cette idée, qui renvoie à des mythes et des légendes anciennes, comme celle du Golem, a récemment été réactivée par des personnalités du monde contemporain comme le physicien britannique Stephen Hawking (1942-2018), l'entrepreneur américain Elon Musk, le futuriste américain Ray Kurzweil ou encore par les tenants de ce que l'on appelle aujourd'hui l'« IA forte » ou l'« IA générale ». Nous ne ferons toutefois pas plus état, ici, de cette acception seconde, car elle atteste uniquement d'un imaginaire foisonnant, inspiré plus par la science-fiction que par une réalité scientifique tangible confirmée par des expérimentations et des observations empiriques.

Pour John McCarthy et Marvin Minsky, comme pour les autres promoteurs de l'école d'été du Dartmouth College, l'IA visait initialement à la simulation, par des machines, de chacune des différentes facultés de l'intelligence, qu'il s'agisse de l'intelligence humaine, animale, végétale, sociale ou phylogénétique.

Ce bébé robot, baptisé CB2, a été construit par Minoru Asada (Japon) pour comprendre le processus d'apprentissage des machines. Ici, CB2 apprend à ramper.

Plus précisément, cette discipline scientifique reposait sur la conjecture selon laquelle toutes les fonctions cognitives, en particulier l'apprentissage, le raisonnement, le calcul, la perception, la mémorisation, voire même la découverte scientifique ou la créativité artistique, peuvent être décrites, avec une précision telle qu'il serait possible de programmer un ordinateur pour les reproduire. Depuis plus de soixante ans que l'IA existe, rien n'a permis ni de démentir, ni de démontrer irréfutablement cette conjecture qui demeure à la fois ouverte et féconde.

Une histoire en dents de scie

Au cours de sa courte existence, l'IA a connu de nombreuses évolutions. On peut les résumer en six étapes.

Le temps des prophètes

Tout d'abord, dans l'euphorie des origines et des premiers succès, les chercheurs s'étaient laissé aller à des déclarations un peu inconsidérées qu'on leur a beaucoup reprochées par la suite.

© Max Aguilera-Hellweg / INSTITUTE



C'est ainsi qu'en 1958, l'Américain Herbert Simon, qui deviendrait par la suite prix Nobel d'économie, avait déclaré que d'ici à dix ans les machines seraient championnes du monde aux échecs, si elles n'étaient pas exclues des compétitions internationales.

Les années sombres

Au milieu des années 1960, les progrès tardaient à se faire sentir. Un enfant de dix ans avait battu un ordinateur au jeu d'échecs en 1965 ; un rapport commandé par le Sénat américain faisait état, en 1966, des limitations intrinsèques de la traduction automatique. L'IA eut alors mauvaise presse pendant une dizaine d'années.

Le premier ordinateur numérique électronique programmable connu, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), inauguré en 1946, avait un volume de 30 m³ et pesait 30 tonnes. Mis au point à l'université de Pennsylvanie (États-Unis), il a été utilisé jusqu'en 1955, d'abord pour des calculs balistiques de l'armée américaine et ensuite pour la résolution de problèmes de physique nucléaire et de météorologie.

L'IA sémantique

Les travaux ne s'interrompirent pas pour autant, mais on axa les recherches dans de nouvelles directions. On s'intéressa à la psychologie de la mémoire, aux mécanismes de compréhension, que l'on chercha à simuler sur un ordinateur, et au rôle de la connaissance dans le raisonnement. C'est ce qui donna naissance aux techniques de représentation sémantique des connaissances, qui se développèrent considérablement dans le milieu des années 1970, et conduisit aussi à développer des systèmes dits experts, parce qu'ils recouraient au savoir d'hommes de métiers pour reproduire leurs raisonnements. Ces derniers suscitèrent d'énormes espoirs au début des années 1980 avec de multiples applications, par exemple pour le diagnostic médical.

Néo-Connexionnisme et apprentissage machine

Le perfectionnement des techniques conduisit à l'élaboration d'algorithmes d'apprentissage machine (*machine learning*), qui permirent aux ordinateurs d'accumuler des connaissances et de se reprogrammer automatiquement à partir de leurs propres expériences.

Cela donna naissance à des applications industrielles (identification d'empreintes digitales, reconnaissance de la parole, etc.), où des techniques issues de l'IA, de l'informatique, de la vie artificielle et d'autres disciplines se côtoyaient pour donner des systèmes hybrides.

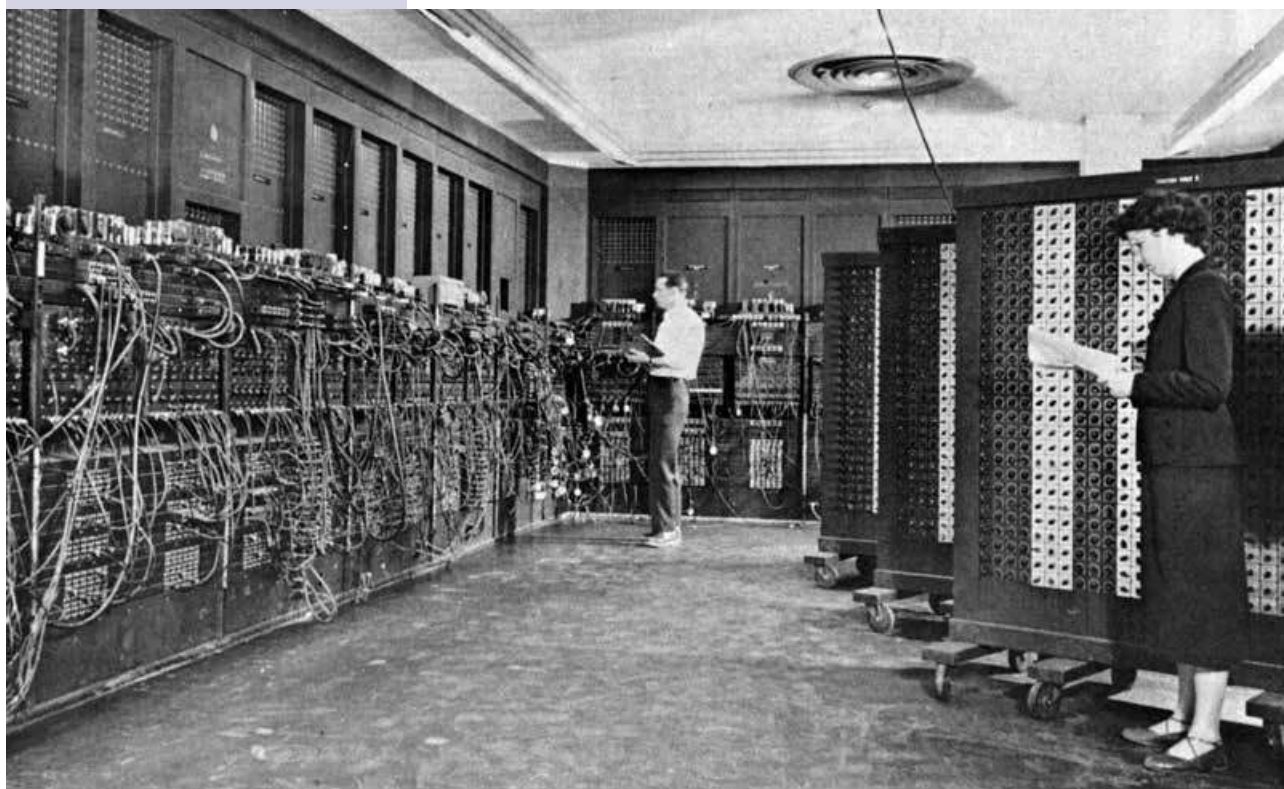
De l'IA aux interfaces homme-machine

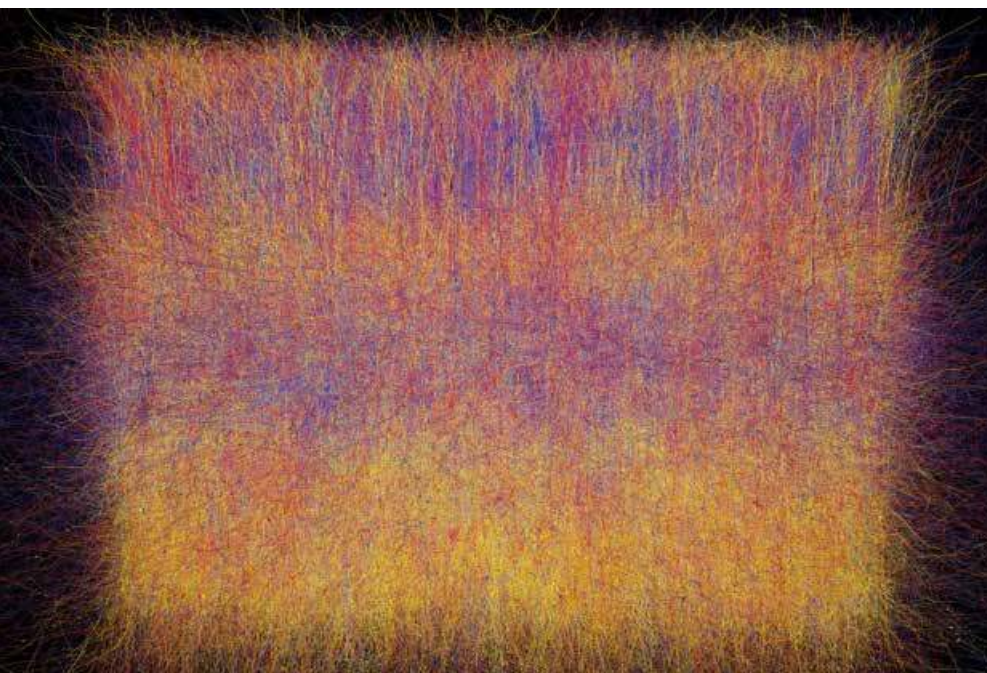
À partir de la fin des années 1990, on coupla l'IA à la robotique et aux interfaces homme-machine, de façon à produire des agents intelligents qui suggèrent la présence d'affects et d'émotions. Cela donna naissance, entre autres, au calcul des émotions (*affective computing*), qui évalue les réactions d'un sujet ressentant des émotions et les reproduit sur une machine, et surtout au perfectionnement des agents conversationnels (*chatbots*).

Renaissance de l'IA

Depuis 2010, la puissance des machines permet d'exploiter des données de masse (*big data*) avec des techniques d'apprentissage profond (*deep learning*), qui se fondent sur le recours à des réseaux de neurones formels. Des applications très fructueuses dans de nombreux domaines (reconnaissance de la parole, des images, compréhension du langage naturel, voiture autonome, etc.) conduisent à parler d'une renaissance de l'IA.

Photo: Domaine public / Photo de l'armée des États-Unis





© BBP/EPFL 2015

Simulation d'activité dans un microcircuit de neurones virtuels de rat (2015), par l'équipe du Blue Brain Project (BBP), un pan du Human Brain Project européen (HBP). Selon les scientifiques, il s'agit d'une étape vers la simulation du fonctionnement d'un cerveau humain.

Applications

Beaucoup de réalisations mettant à profit des techniques d'IA dépassent les facultés humaines : une machine a vaincu, au jeu d'échecs, le champion du monde en titre en 1997 et, plus récemment, en 2016, d'autres l'ont emporté sur l'un des meilleurs joueurs au monde au jeu de go et sur d'excellents joueurs de poker ; des ordinateurs démontrent ou aident à démontrer des théorèmes mathématiques ; on construit automatiquement des connaissances à partir de masses immenses de données dont le volume se compte en téraoctets (10^{12} octets), voire en pétaoctets (10^{15} octets), avec les techniques d'apprentissage machine.

Grâce à ces dernières, des automates reconnaissent la parole articulée et la transcrivent, comme les secrétaires dactylographes d'antan, et d'autres identifient avec précision des visages ou des empreintes digitales parmi des dizaines de millions et comprennent des textes écrits en langage naturel. Toujours grâce à ces techniques d'apprentissage machine, des voitures se conduisent seules ; des machines diagnostiquent mieux que des médecins dermatologues des mélanomes à partir de photographies de grains de beauté prises sur la peau avec des téléphones portables ; des robots font la guerre à la place des hommes (voir p. 25-28) ; et des chaînes de fabrication dans les usines s'automatisent toujours plus.

Par ailleurs, les scientifiques utilisent ces techniques pour déterminer la fonction de certaines macromolécules biologiques, en particulier de protéines et de génomes, à partir de la séquence de leurs constituants – acides aminés pour les protéines, bases pour les génomes. Plus généralement, toutes les sciences subissent une rupture épistémologique majeure avec les expérimentations dites *in silico*, parce qu'elles s'effectuent à partir de données massives, grâce à des processeurs puissants dont le cœur est fait de silicium, et qu'elles s'opposent en cela aux expérimentations *in vivo*, sur le vivant, et, surtout, *in vitro*, c'est-à-dire dans des éprouvettes de verre.

Ces applications de l'IA affectent presque tous les domaines d'activités, en particulier dans les secteurs de l'industrie, de la banque, des assurances, de la santé, de la défense : en effet, de nombreuses tâches routinières sont désormais susceptibles d'être automatisées, ce qui transforme bien des métiers et éventuellement en supprime certains.

Quels risques éthiques ?

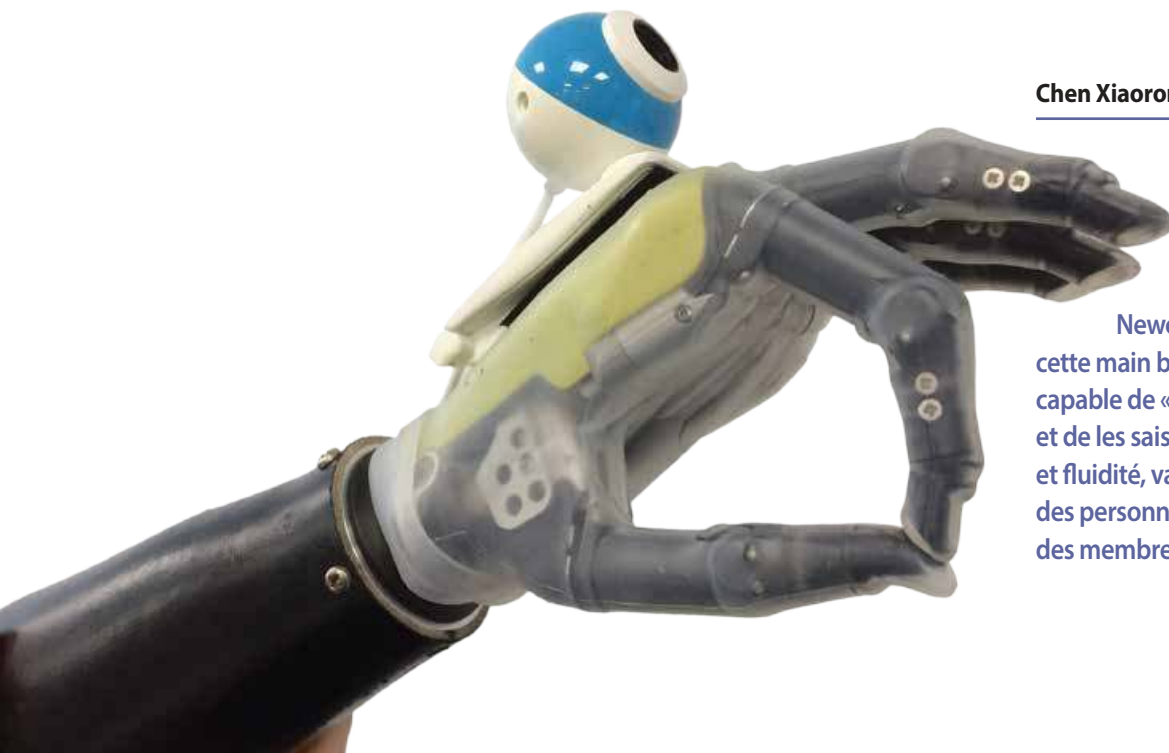
Avec l'IA, non seulement, la plupart des dimensions de l'intelligence – sauf peut-être l'humour – font l'objet d'analyses et de reconstructions rationnelles avec des ordinateurs, mais de plus les machines outrepassent nos facultés cognitives dans la plupart des domaines, ce qui fait craindre à certains des risques éthiques. Ces risques sont de trois ordres : la raréfaction du travail, qui serait exécuté par des machines à la place des hommes ; les conséquences pour l'autonomie de l'individu, en particulier pour sa liberté et sa sécurité ; le dépassement de l'humanité qui disparaîtrait au profit de machines plus « intelligentes ».

Or, un examen de détail montre que le travail ne disparaît pas, bien au contraire, mais qu'il se transforme et fait appel à de nouvelles compétences. De même, l'autonomie de l'individu et sa liberté ne sont pas inéluctablement remises en cause par le développement de l'IA, à condition toutefois de demeurer vigilants face aux intrusions de la technologie dans la vie privée.

Enfin, contrairement à ce que certains prétendent, les machines ne constituent aucunement un risque existentiel pour l'humanité, car leur autonomie n'est que d'ordre technique, en cela qu'elle ne correspond qu'à des chaînes de causalités matérielles qui vont de la prise d'information à la décision ; en revanche, les machines n'ont pas d'autonomie morale, car, même s'il arrive qu'elles nous déroutent et nous fourvoient dans le temps de l'action, elles n'ont pas de volonté propre et restent asservies aux objectifs que nous leur avons fixés.

Professeur d'informatique à Sorbonne Université, **Jean-Gabriel Ganascia** (France) est également chercheur au LIP6, EurAI fellow, membre de l'Institut Universitaire de France et président du comité d'éthique du CNRS. Ses activités de recherche portent actuellement sur l'apprentissage machine, la fusion symbolique de données, l'éthique computationnelle, l'éthique des ordinateurs et les humanités numériques.

La main qui voit



Chen Xiaorong

Conçue par des ingénieurs biomédicaux de l'université de Newcastle (Royaume-Uni), cette main bionique intuitive, capable de « voir » les objets et de les saisir avec précision et fluidité, va changer la vie des personnes handicapées des membres supérieurs.

Cette main bionique est capable d'attraper aisément et rapidement n'importe quel objet, grâce à une caméra qui le photographie et en évalue la forme et la dimension.

© Newcastle University, UK

Lorsque Doug McIntosh, un amputé prenant part à l'essai clinique, est parvenu, pour la première fois depuis vingt ans, à s'emparer d'un objet rapidement, précisément et sans effort, la joie a illuminé son visage. Pour le concepteur de la main bionique dont il était équipé, il n'y avait pas de plus grande récompense.

« C'était le signe que j'avais vu juste », rayonne le docteur Kianoush Nazarpour, ingénieur en biomédecine à l'Institut de neurosciences de l'Université de Newcastle, au Royaume-Uni. Sa main bionique vient de décrocher un prix de l'innovation à la Netexplo 2018.

Cette nouvelle génération de membres artificiels permet aux appareillés de saisir un objet sans l'aide du cerveau, automatiquement et sans y penser. Et cela, exactement comme avec une vraie main...

Jusqu'à présent, il fallait que la personne équipée voie l'objet, stimule physiquement les muscles de son bras et insuffle un mouvement à la prothèse. Dans la nouvelle version, une minuscule caméra (d'un coût inférieur à 1,50 dollar), fixée sur la main bionique, photographie l'objet, en évalue la forme et la dimension et déclenche une série de mouvements fluides pour l'attraper, tout cela en l'espace de quelques secondes.

Il suffit à l'individu d'un coup d'œil dans la bonne direction. La main sélectionne alors, grâce à l'intelligence artificielle, l'un des quatre modes de préhension – saisir une tasse, tenir une télécommande, prendre un objet entre le pouce et deux doigts, ou en pinçant le pouce et l'index. L'appareil est dix fois plus rapide que les membres bioniques existants.

« La sensibilité a toujours été l'un des principaux obstacles en matière de prothèses. Leur utilisation exigeait de la pratique, de la concentration et du temps », explique Kianoush Nazarpour. « Les prothèses ont très peu évolué depuis un siècle : le design s'est amélioré, les matériaux sont plus légers et plus solides, mais le fonctionnement reste le même. Ce dispositif est bien plus flexible puisque la main est capable de saisir des objets inconnus : une avancée cruciale », ajoute-t-il. Kianoush Nazarpour, qui se consacre depuis 1999 à l'amélioration des prothèses, a grandi en Iran où il rêvait d'être docteur en médecine.

Ses recherches sont aujourd'hui motivées par l'espoir de pouvoir restaurer les fonctions des personnes atteintes de déficience sensorimotrice.

Le schéma électromécanique et le programme informatique de la nouvelle main bionique, tous deux disponibles en ligne, pourront être installés, ou si nécessaire adaptés, sur différents types de prothèses de membres supérieurs.

« Nous fabriquons le système de commande de l'appareil et du logiciel, mais pas celui de la main artificielle », indique Kianoush Nazarpour, qui précise que le matériel informatique nécessaire ne coûte qu'un dollar. Au-delà de l'intérêt évident qu'elle présente pour les handicapés, cette main bionique, couplée à un robot intelligent, pourrait intéresser l'industrie et les entreprises.

On compte au Royaume-Uni environ 600 nouveaux amputés des membres supérieurs chaque année, et aux États-Unis ce chiffre monte à 500 000. « Notre projet est de coopérer avec de nombreux fabricants de prothèses et nous avons besoin de construire des réseaux », note Kianoush Nazarpour. « J'espère que cela pourra aider des milliers de personnes à travers le monde ».

Des robots et des hommes



© Pascal Meunier / Cosmos

Vanessa Evers

Pour qu'un agent artificiel endosse un véritable rôle social et établisse une relation sensée avec un être humain, il devrait être doté d'un profil à la fois psychologique, culturel, social et émotionnel. Les méthodes actuelles d'apprentissage des machines ne permettent pas un tel développement. Les robots de demain seront nos humbles assistants, sans plus.

Nous vivons à une époque où des robots font le ménage, transportent des personnes, désamorcent des bombes, construisent des prothèses, secondent des chirurgiens, fabriquent des produits, nous divertissent, nous enseignent et nous surprennent. De même que la connectivité actuelle des smartphones et des médias sociaux dépasse notre imagination d'antan, on s'attend à ce que les futurs robots soient dotés de capacités physiques, et l'intelligence artificielle (IA) d'aptitudes cognitives, totalement impensables aujourd'hui, leur permettant de résoudre de graves problèmes comme le vieillissement de la société, les menaces écologiques et les conflits mondiaux.

À quoi ressembleront nos journées dans un avenir prochain ? Nous vivrons sans doute plus longtemps, puisque des organes synthétiques viendront remplacer les parties défaillantes de notre corps, que les interventions médicales nanométriques cibleront les maladies et les gènes et que les véhicules autonomes limiteront les accidents de la circulation.

Les résidents de la maison de retraite Tsukui, dans la ville de Kawasaki au Japon, font un peu de gymnastique avec leur coach Pepper (2015).

Nos emplois auront radicalement changé : certains auront disparu et d'autres seront créés, comme par exemple dans le domaine du développement d'applications destinées aux plateformes robotiques pour nos foyers. L'éducation, elle aussi, devra changer radicalement (voir p. 34-35). Nos sens et nos cerveaux pourraient être artificiellement augmentés, et notre capacité de réfléchir aux perspectives offertes sera probablement améliorée par l'analyse automatisée de grandes quantités de données : tout cela exigera un autre traitement de l'information dans les écoles.

Mais qu'en sera-t-il de nos rapports humains ? Comment évoluera la façon dont nous nous rencontrons, vivons ensemble, élevons nos enfants ? Et dans quelle mesure la fusion entre robots et hommes aura-t-elle lieu ?

Nous sommes nombreux à nous demander si l'IA pourra un jour devenir brillante et experte en communication humaine, au point que plus rien ne permettrait de distinguer l'être humain de son jumeau artificiel.

S'il devenait possible de communiquer naturellement avec un agent artificiel, de se sentir épaulé au point de s'en remettre à lui et de nouer une relation sensée et durable, subsisterait-il une distinction entre nos relations interhumaines et nos relations avec la technologie ? Et quand nos corps et nos esprits auront été augmentés par l'IA et la robotique, quel sera le sens de l'humain ?

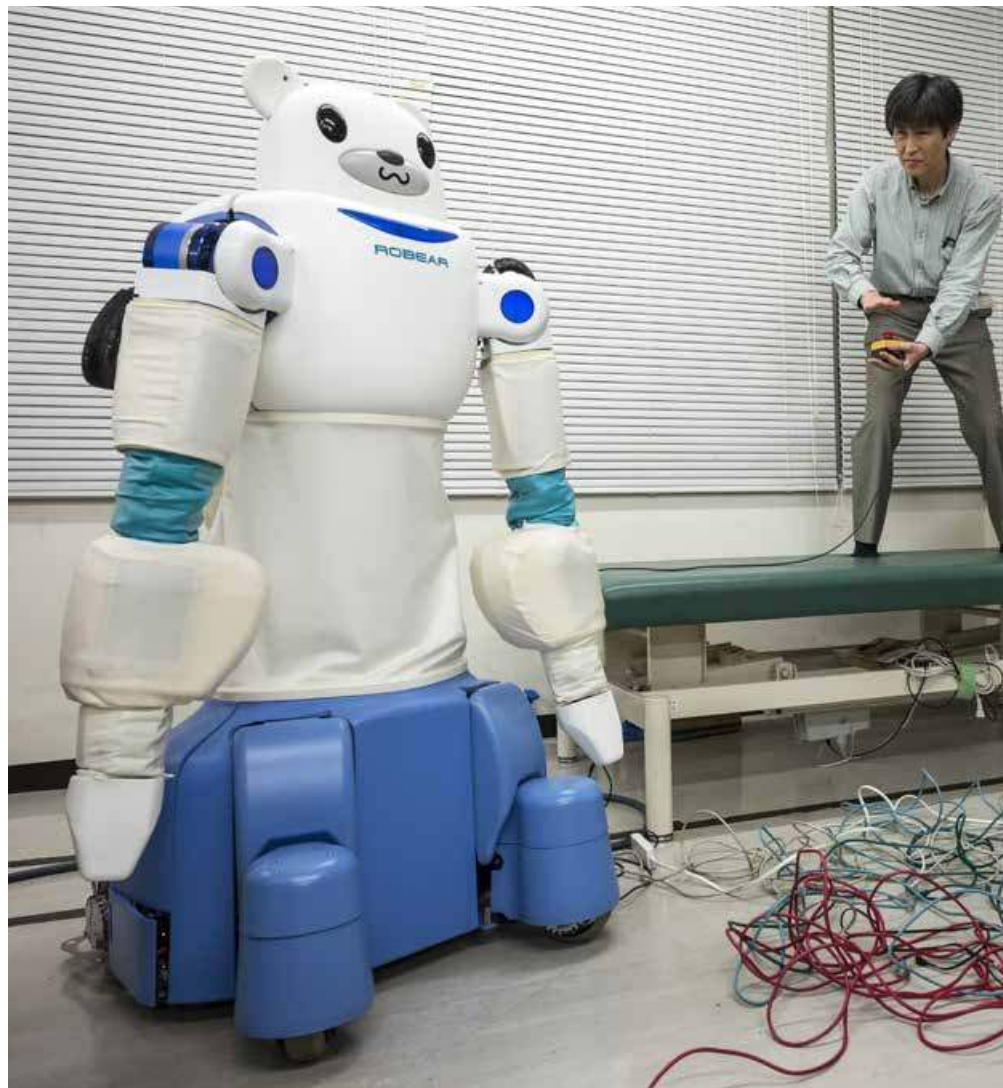
Astuces

Du point de vue de l'ingénierie, on est encore bien loin de telles avancées. Il nous faudra d'abord surmonter plusieurs obstacles sérieux. Le premier est lié au fait que la plupart des robots et ordinateurs sont reliés à des sources d'énergie : cela complique l'intégration d'éléments robotiques dans les tissus organiques humains. Un second écueil est la complexité de la communication humaine. S'il est envisageable qu'un robot puisse converser en langage naturel ponctuellement et dans une situation spécifique, c'est autre chose que de l'imaginer engager une communication à la fois verbale et non verbale au fil des conversations et des contextes.

Si, par exemple, vous appelez un agent artificiel responsable des objets trouvés dans un aéroport, un échange satisfaisant serait possible : l'objet de l'appel est circonscrit, l'interaction structurée et les objectifs de l'appelant limités. Par contre, pour instaurer une relation plus poussée avec un robot animal de compagnie, le modèle à produire est bien plus complexe. Le robot doit avoir des objectifs internes, de grandes capacités de mémoire pouvant relier chaque expérience aux divers contextes, personnes, objets et animaux rencontrés, et il doit pouvoir développer de telles capacités dans le temps.

Un certain nombre d'« astuces » permettent à un robot de paraître plus intelligent et capable qu'il ne l'est réellement : par exemple en y introduisant des comportements aléatoires, qui rendent le robot animal de compagnie intéressant plus longtemps. À cela s'ajoute que nous autres humains avons une tendance à interpréter le comportement d'un robot comme celui d'un humain, tout comme nous le faisons avec les animaux, du reste.

© Pascal Meunier / Cosmos



Or, pour nouer avec lui une relation sensée, capable de s'intensifier et d'évoluer avec le temps dans le contexte varié de la vie quotidienne, comme le font entre eux les humains, il faut doter le robot d'une vie intérieure riche.

Comment les machines apprennent-elles ?

La difficulté, pour créer cette vie intérieure artificielle, tient au mode d'apprentissage des machines.

L'apprentissage machine est basé sur l'exemple. On nourrit l'ordinateur d'exemples du phénomène qu'on souhaite qu'il comprenne, comme, par exemple, le bien-être chez l'être humain. Pour enseigner à la machine à reconnaître cet état de bien-être, on lui fournit des données personnelles connexes : images, vidéos, enregistrements de paroles, pulsations cardiaques, messages postés sur les médias sociaux, et autres types d'échantillons.

Lorsqu'on entre l'une de ces séquences vidéos dans un ordinateur, celle-ci se voit attribuer une mention indiquant si la personne filmée est ou non à son aise – cet étiquetage peut être réalisé par des experts en psychologie ou en culture locale.

Cet apprentissage permet ensuite à l'ordinateur de « raisonner » à partir de ces vidéos étiquetées, et d'identifier les principaux traits associés au sentiment de bien-être : posture corporelle, timbre de voix, rougeur de la peau. Lorsque la machine a identifié les traits associés au bien-être, l'algorithme ainsi créé, capable de les détecter sur une vidéo, peut être entraîné et perfectionné lorsqu'on lui fournit d'autres séries de séquences. L'algorithme devient finalement robuste et un ordinateur équipé d'une caméra peut, avec précision, distinguer une personne en situation de bien-être d'une autre qui ne l'est pas. Bien sûr, l'ordinateur n'est pas fiable à 100 % et commettra nécessairement des erreurs d'appréciation.



Les robots, une main-d'œuvre nouvelle génération, remédient à la pénurie de personnel soignant dans les hôpitaux au Japon. Riba, inventé par Toshiharu Mukai, est capable de porter des patients de 80 kilos.

Maintenant que nous savons comment apprend une machine, qu'est-ce qui s'oppose à ce qu'on crée une vie intérieure convaincante permettant à un agent artificiel de s'intégrer harmonieusement dans la société humaine ?

Vers un profil synthétique complexe

Pour qu'un agent artificiel soit capable de nouer une relation réellement durable avec une personne, il faut qu'il soit doté d'une personnalité et de comportements convaincants, qu'il comprenne la personne, la situation dans laquelle tous deux se trouvent et l'histoire de leur communication. Il doit surtout être capable de poursuivre celle-ci sur des sujets divers et dans des situations variées.

Il est possible de créer un agent convaincant comme l'Alexa d'Amazon ou le Siri d'Apple, à qui on peut s'adresser en langage naturel et avec qui on peut avoir une interaction sensée dans le cadre précis de son utilisation : régler l'alarme d'un réveil, dresser une liste, commander un produit, baisser le chauffage.

Néanmoins, dès qu'on sort de ce contexte, la communication tourne court. Le robot trouvera des réponses acceptables à un large éventail de questions, mais sera incapable de poursuivre une conversation d'une heure sur un sujet complexe. Deux parents, par exemple, peuvent entamer de longues discussions pour décider de l'attitude à adopter face à un enfant qui n'est pas attentif à l'école. Cette conversation sera extrêmement riche, les parents y apportant non seulement leur compréhension de leur enfant, mais aussi tout ce qui constitue leur personnalité : émotions, psychologie, histoire personnelle, contexte socioéconomique, bagage culturel, bagage génétique, habitudes de comportement et compréhension du monde.

Si nous voulons qu'un agent artificiel endosse un rôle social aussi vaste et établisse une relation sensée avec un être humain, nous devons le doter d'un profil synthétique, construit à la fois du point de vue psychologique, culturel, social et émotionnel. Nous devons aussi le rendre capable d'apprendre avec le temps à « ressentir » et à réagir aux situations à partir de cette construction synthétique interne.

Cela exige une approche fondamentalement différente de l'apprentissage machine que l'on connaît actuellement. Il s'agirait de bâtir un système artificiellement intelligent qui se développerait à peu près comme un cerveau humain, en étant capable d'intérioriser la richesse des expériences humaines et d'avoir un raisonnement sur elles. La manière dont les gens communiquent entre eux et en viennent à comprendre le monde qui les entoure est un processus extraordinairement compliqué à synthétiser. Les modèles d'IA disponibles ou envisagés s'inspirent du cerveau humain ou d'une partie de son fonctionnement, mais ne constituent pas un modèle plausible de cerveau humain.

On voit l'IA accomplir d'incroyables exploits, lire tout l'Internet, gagner au jeu de go, diriger une usine entièrement automatisée. Mais, tout comme le physicien britannique Stephen Hawking (1942-2018) se sentait encore à mille lieues de comprendre l'univers, nous sommes à mille lieues de comprendre l'intelligence humaine.

Ce n'est pas pour demain

Les capacités exceptionnelles des robots et des systèmes artificiellement intelligents pourront faciliter et améliorer nos prises de décision, notre compréhension des situations et nos façons d'agir. Les robots pourront alléger le travail ou automatiser les tâches. Une fois les obstacles surmontés, la robotique sera peut-être physiquement intégrée au corps humain. Nous nouerons aussi avec des agents artificiels des relations comparables à celles que nous entretenons entre nous : nous pourrions ainsi communiquer avec eux en langage naturel, observer leurs comportements, comprendre leurs intentions. Mais aucune relation sensée comparable à celle des humains, avec ses conversations et ses rituels, son approfondissement et son évolution au fil du temps dans le cadre foisonnant de la vie quotidienne, n'est possible si l'on ne dote pas l'IA d'une vie intérieure conséquente.

Tant que nous saurons seulement en reproduire ou surpasser certaines fonctions, et non créer cette globalité de l'intelligence humaine placée dans le riche contexte du quotidien, on a peu de chances d'assister à la pleine intégration des hommes et des machines.

Spécialisée dans le développement des solutions robotiques, **Vanessa Evers** (Pays-Bas) est professeur titulaire en informatique au sein du groupe Human Media Interaction de l'université de Twente et directrice scientifique du DesignLab. Elle a publié près de 200 publications revues par les pairs et est rédactrice en chef à l'*International Journal of Social Robotics* et rédactrice associée au *Journal of Human-Robot Interaction*.

Le chef Giuseppe annonce une nouvelle ère culinaire

© Cristhian Guzmán / Paula Magazine



Karim Pichara, Matías Muchnick et Pablo Zamora, fondateurs de The Not Company.

Beatriz Juez

Giuseppe peut changer fondamentalement nos habitudes alimentaires. Ce grand chef cuisinier futuriste n'est autre qu'un algorithme ! Il a été créé par l'entreprise chilienne The Not Company (NotCo), une start-up fondée à Santiago du Chili en 2015 par trois jeunes Chiliens. Grâce à l'intelligence artificielle, ils produisent des substituts alimentaires à partir d'ingrédients végétaux, reconstituant avec précision non seulement le goût mais aussi la couleur, la texture et les nutriments des aliments d'origine animale. Tout cela fait de Giuseppe l'un de dix lauréats de Netexplo Innovation 2018.

Il a été baptisé en l'honneur de Giuseppe Arcimboldo (1527-1593), le peintre italien dont les portraits à base de fleurs, de fruits, de plantes et d'animaux ont fait la renommée. « *Ses tableaux nous disent qu'on peut tout résoudre avec de l'intelligence, du talent et beaucoup de fruits et de légumes* », explique Pablo Zamora, biochimiste, docteur en biotechnologie et cofondateur, avec Matías Muchnick et Karim Pichara, de NotCo.

La passion de notre Giuseppe n'est pas la peinture, mais la cuisine. Pour trouver la bonne recette, ce chef intelligent fouille une base de données de plantes et d'aliments et détecte les plantes qui doivent être combinées et les proportions nécessaires pour produire le goût et la texture désirés.

« *Il trouve des liens insolites entre des plantes qu'il a préalablement caractérisées au niveau moléculaire, nutritionnel, sensoriel et physico-chimique* », explique Pablo Zamora, qui était présent au Forum 2018 de Netexplo, observatoire indépendant qui étudie les tendances du numérique et leur impact sur la société et les entreprises. Le Forum était organisé en février au Siège de l'UNESCO à Paris (France).

Mais Giuseppe n'est pas seul aux fourneaux. Il est soutenu par une équipe de scientifiques et de chefs cuisiniers chargés de perfectionner la recette. « *Il fait parfois des erreurs* », reconnaît le biochimiste. « *Il est capable de nous fabriquer un lait parfait... mais rose ! L'équipe informe alors Giuseppe du problème et celui-ci recalcule l'algorithme de la recette du lait, qui retrouve sa couleur habituelle* ».

Giuseppe ne cesse de surprendre par ses mélanges d'ingrédients, auxquels nul être humain n'aurait pensé. « *Pour la mayonnaise, nous utilisons le lupin, qui, mélangé à certains composants du pois chiche, donne une émulsion très proche de celle de l'œuf. Nous avons utilisé des champignons pour rehausser la sensation de sucré dans un chocolat et des graines d'alpiste pour modifier la densité de certains laits* », révèle le cofondateur.

NotCo veut révolutionner l'industrie alimentaire en lançant sur le marché des aliments sains et goûteux obtenus à partir de plantes, d'un prix abordable et dont la production ne nuise pas à l'environnement. Pour l'instant, il n'est présent que sur le marché chilien, mais NotCo espère bientôt s'étendre à l'Argentine, au Brésil et à la Colombie.

Mayonnaise végétale

Au Chili, l'entreprise commercialise déjà « NotMayo », un assaisonnement végétalien proche de la mayonnaise, sans OGM, ni lactose, ni gluten, ni œufs, ni soja. Tout dans l'aspect et le goût rappelle la célèbre sauce, sauf que, comme le dit l'étiquette, elle est « *préparée à partir d'ingrédients végétaux, et rien d'autre* ». D'autres produits seront lancés bientôt : yaourt, lait, fromage, chocolat et céréales.

Pablo Zamora assure que 85 % de leurs clients ne sont ni véganes ni végétariens, et qu'ils achètent ses produits parce qu'ils les apprécient et qu'ils savent qu'ils sont bons pour la santé et pour l'environnement. Chez NotCo, on est persuadé que c'est le début d'une nouvelle ère culinaire. Leur devise : « *Changeons sans changer !* », autrement dit, mangeons mieux et autrement, sans nous rendre compte que c'est différent.

L'industrie alimentaire doit elle aussi modifier ses modes de production, estime le biochimiste, qui rappelle que, selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), il faut 1 500 litres d'eau pour produire un kilo de blé et dix fois plus pour produire un kilo de viande. Il en est convaincu : appliquée aux aliments, l'intelligence artificielle nous permettra de contribuer au développement durable.

La pensée n'est pas dans le cerveau!

**Miguel Benasayag répond
aux questions de Régis Meyran**

Dans l'expression « intelligence artificielle » (IA), le mot « intelligence » n'est qu'une métaphore. Car, si sa capacité calculatoire dépasse celle de l'homme, l'IA est incapable de donner une signification à ses propres calculs. Pour le philosophe et psychanalyste argentin Miguel Benasayag, réduire toute la complexité du vivant à un code informatique est illusoire, tout comme l'idée qu'une machine peut se substituer à l'homme est absurde.

Qu'est-ce qui distingue l'intelligence humaine de l'artificielle ?

L'intelligence vivante n'est pas une machine à calculer. C'est un processus qui articule l'affectivité, la corporéité, l'erreur. Elle suppose la présence du désir et d'une conscience chez l'être humain de sa propre histoire sur le long terme. L'intelligence humaine n'est pas pensable en dehors de tous les autres processus cérébraux et corporels.

Contrairement à l'homme, ou à l'animal, qui pense à l'aide d'un cerveau situé dans un corps, lui-même inscrit dans un environnement, la machine produit des calculs et des prédictions sans être capable de leur donner une signification. La question de savoir si une machine peut se substituer à l'homme, est en réalité absurde. C'est le vivant qui crée du sens, pas le calcul. Nombre de chercheurs en IA sont convaincus que la différence entre intelligence vivante et intelligence artificielle est quantitative, alors qu'elle est qualitative.



© Jordi Isern (www.jordisern.net)

Œuvre de la série Constellations (2014) de l'artiste espagnol Jordi Isern.

Deux ordinateurs du programme Google Brain seraient parvenus à communiquer entre eux dans une « langue » qu'ils auraient eux-mêmes créée et qui serait indéchiffrable pour l'homme... Qu'en pensez-vous ?

Cela n'a tout simplement aucun sens. En réalité, à chaque fois qu'on lance ces deux machines, elles répètent systématiquement la même séquence d'échange d'informations. Et cela n'a rien d'une langue, cela ne communique pas. C'est une mauvaise métaphore, comme celle consistant à dire que la serrure « reconnaît » la clé.

Dans le même ordre d'idées, certaines personnes disent qu'elles sont « amies » avec un robot. Il existe même des applications pour smartphone qui sont supposées vous permettre de « dialoguer » avec un robot. Voyez le film *Her*, de Spike Jonze (2013) : après une série de questions posées à un homme, qui permettent de cartographier son cerveau, une machine fabrique une voix et des réponses qui déclenchent un sentiment amoureux chez cet homme.

Mais peut-on avoir une relation amoureuse avec un robot ? Non, car l'amour et l'amitié ne se réduisent pas à un ensemble de transmissions neuronales dans le cerveau.

L'amour et l'amitié existent au-delà de l'individu, au-delà même de l'interaction entre deux personnes. Quand je parle, je participe à quelque chose que nous avons en commun, la langue. Il en va de même pour l'amour, l'amitié et la pensée : ce sont des processus symboliques auxquels les humains participent. Personne ne pense en soi. Un cerveau donne son énergie pour participer à la pensée.

À ceux qui croient que la machine peut penser, nous devons répondre : ce serait étonnant qu'une machine pense, puisque même le cerveau ne pense pas !

Selon vous, le fait de réduire le vivant à un code constitue le défaut principal de l'IA.

En effet, certains spécialistes de l'IA sont tellement éblouis par leurs prouesses techniques, un peu comme des petits garçons fascinés par leur jeu de construction, qu'ils perdent la vue d'ensemble. Ils tombent dans le piège du réductionnisme.

Le mathématicien américain et père de la cybernétique Norbert Wiener écrivait en 1950, dans *The Human Use of Human Beings (Cybernétique et société)*, qu'on pourra un jour « télégraphier un homme ». Quatre décennies plus tard, l'idée transhumaniste du *mind uploading* est élaborée sur le même fantasme, selon lequel le monde réel tout entier peut être réduit à des unités d'information transmissibles d'un *hardware* à un autre.

L'idée que le vivant peut être modélisé en unités d'information se retrouve aussi chez le biologiste français Pierre-Henri Gouyon, par exemple, avec qui j'ai publié un livre d'entretiens, *Fabriquer le vivant ?* (2012). Il voit dans l'acide désoxyribonucléique (ADN) le support d'un code qu'on peut déplacer sur d'autres supports. Mais quand on estime que le vivant peut être modélisé en unités d'information, on oublie que la somme d'unités d'information *n'est pas* la chose vivante, et on ne s'inquiète pas de faire des recherches sur le non-modélisable.

La prise en compte du non-modélisable ne renvoie pas à l'idée de Dieu, ni à l'obscurantisme, quoi qu'en pensent certains. Les principes d'imprédictibilité et d'incertitude sont présents dans toutes les sciences exactes. C'est pourquoi l'aspiration à la *connaissance totale* des transhumanistes s'inscrit dans un discours technolâtre, parfaitement irrationnel. Si elle connaît un grand succès, c'est qu'elle est capable d'étancher la soif de métaphysique de nos contemporains. Les transhumanistes rêvent d'une vie dans laquelle ils auraient chassé toute incertitude. Or, dans le quotidien, comme dans la recherche, il faut bien se coltiner les incertitudes, l'aléatoire...

Selon la théorie transhumaniste, nous serons un jour capables d'atteindre l'immortalité grâce à l'IA.

Dans le bouleversement postmoderne actuel, où la relation entre les choses n'est plus pensée, où le réductionnisme et l'individualisme dominant, la promesse transhumaniste prend la place de la caverne de Platon.



© Laurent Philippe / Divergence

Pour le philosophe grec, la vraie vie n'était pas dans le monde physique, elle était dans les idées. Pour les transhumanistes, vingt-quatre siècles plus tard, la vraie vie n'est pas dans le corps, elle est dans les algorithmes. Le corps n'est pour eux qu'un simulacre : il faut en extraire un ensemble d'informations utiles, et se débarrasser de ses défauts naturels. C'est ainsi qu'ils entendent atteindre l'immortalité.

J'ai eu l'occasion, lors de colloques scientifiques, de rencontrer plusieurs membres de l'Université de la Singularité [à orientation transhumaniste] qui portaient un médaillon autour du cou, pour signifier qu'en cas de décès, leur tête sera cryogénisée.

J'y vois l'émergence d'une nouvelle forme de conservatisme, alors même que c'est moi qui passe pour un *bioconservateur*, car je m'oppose à la philosophie transhumaniste. Mais lorsque mes adversaires me traitent de réactionnaire, ils utilisent le même type d'arguments que les hommes politiques qui prétendent moderniser ou réformer, pendant qu'ils détruisent les droits sociaux d'un pays et qu'ils taxent de conservateurs ceux qui veulent conserver leurs droits !

L'hybridation entre l'homme et la machine est déjà une réalité.

C'est aussi un idéal transhumaniste.

Tout reste à faire pour comprendre le vivant et l'hybridation, car le monde de la technique biologique ignore aujourd'hui encore presque tout de la vie, qui ne se réduit pas aux seuls processus physicochimiques modélisables. Cela dit, le vivant est déjà hybridé avec la machine et il le sera certainement encore davantage avec les produits issus des nouvelles technologies.



Robot (2013), création pour danseurs et robots de la chorégraphe franco-espagnole Blanca Li, qui pose un regard interrogatif sur un monde habité par des machines et des hommes.

Il existe de nombreuses machines, avec lesquelles nous travaillons et auxquelles nous déléguons un certain nombre de fonctions. Sont-elles toutes nécessaires ? C'est toute la question. J'ai travaillé sur l'implant cochléaire et la culture sourde : il existe des millions de sourds qui revendiquent leur propre culture – qui n'est pas assez respectée – et refusent l'implant cochléaire car ils préfèrent s'exprimer dans la langue des signes. Cette innovation, qui pourrait écraser la culture des sourds, constitue-t-elle un progrès ? La réponse ne va pas de soi.

Avant tout, nous devons veiller à ce que l'hybridation se fasse dans le respect de la vie. Or, ce à quoi nous assistons aujourd'hui n'est pas tant l'hybridation que la colonisation du vivant par la machine. À force d'externaliser, de nombreuses personnes ne se rappellent plus de rien. Elles ont des problèmes de mémoire qui ne résultent pas de pathologies dégénératives.

Prenez le cas du GPS : on a observé des chauffeurs de taxi à Paris et à Londres, deux villes labyrinthiques. Alors que les Londoniens conduisaient en s'orientant eux-mêmes, les Parisiens utilisaient systématiquement leur GPS. Au bout de trois ans, des tests psychologiques ont montré que les noyaux sous-corticaux qui s'occupent de cartographier le temps et l'espace étaient atrophiés chez ces derniers (des atrophies certainement réversibles si la personne abandonne cette pratique). Ils étaient affectés d'une sorte de dyslexie qui les empêchait de se repérer dans le temps et dans l'espace. C'est cela la colonisation : la zone est atrophiée car la fonction est déléguée sans être remplacée par quoi que ce soit.

Qu'est-ce qui vous inquiète le plus ?

Je suis inquiet du succès démesuré de la logique d'innovation. La notion de progrès a fait long feu. Elle a été remplacée par l'idée d'innovation, qui est bien différente : elle ne contient ni point de départ, ni point d'arrivée, elle n'est ni bonne, ni mauvaise. Il faut donc la questionner de façon critique. Le traitement de texte sur ordinateurs est bien plus performant que la machine à écrire Olivetti que j'utilisais dans les années 1970 : pour moi, c'est un progrès. Mais, à l'inverse, tout smartphone contient plusieurs dizaines d'applications, et peu de gens se posent la question de combien parmi elles leurs sont vraiment nécessaires. La sagesse consiste à rester à distance de la fascination que provoquent le divertissement et l'efficacité des nouvelles technologies.

Par ailleurs, dans une société déboussolée, qui a perdu ses grands récits, le discours transhumaniste est très inquiétant : il infantilise les humains, et ne prend aucune distance avec la promesse technologique. En Occident, la technique a toujours renvoyé à l'idée de dépassement des limites. Déjà au XVII^e siècle, le philosophe français René Descartes, pour qui le corps était une machine, avait imaginé la possibilité d'une pensée hors du corps. C'est une tentation humaine que de rêver que, par la science, on va se libérer de notre corps et de ses limites – ce que le transhumanisme pense enfin pouvoir réaliser.

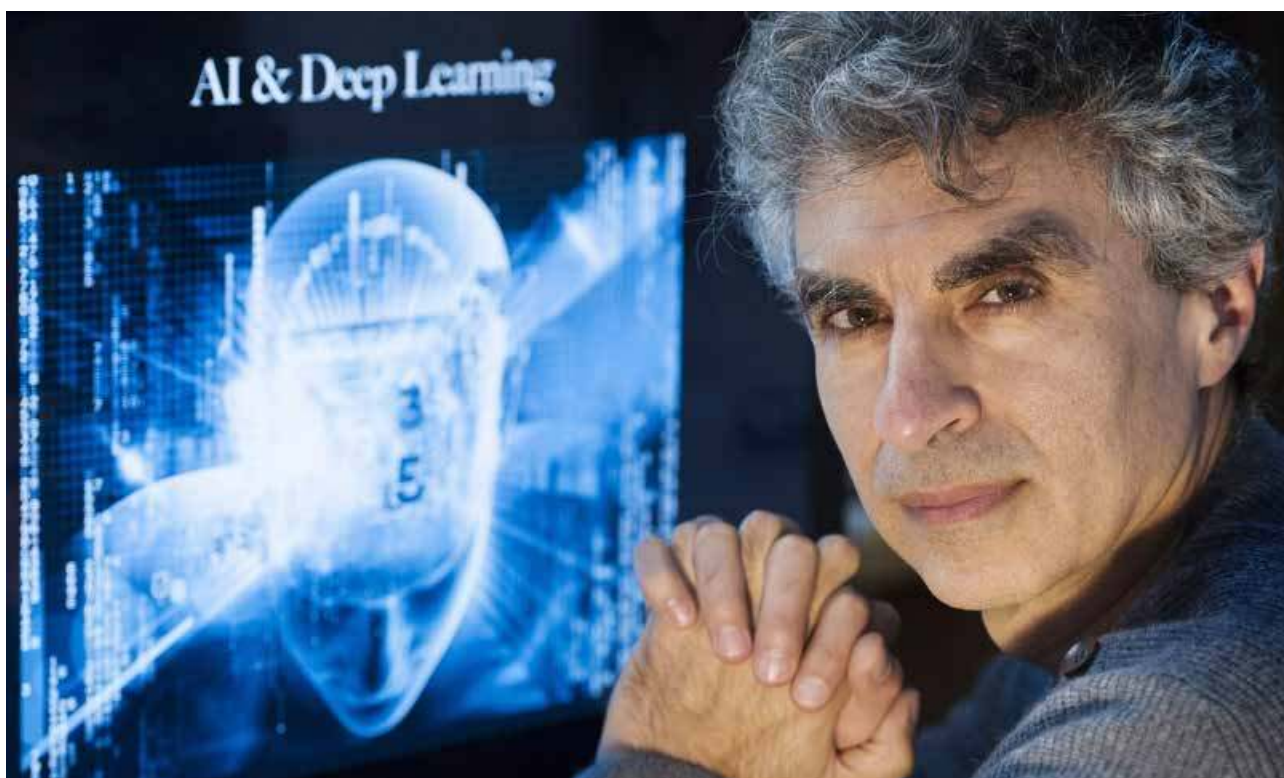
Mais le rêve d'un homme post-organique tout-puissant et hors-limite a des conséquences en tous genres sur la société. Il me semble qu'il devrait même être analysé dans un rapport spéculaire avec la montée des fondamentalismes religieux, qui se recroquevillent sur les supposées valeurs naturelles de l'humain. Je les vois comme deux intégrismes irrationnels en guerre.

Philosophe et psychanalyste argentin.

Miguel Benasayag est un ancien résistant guévariste au péronisme, il réussit à fuir l'Argentine en 1978 après y avoir été emprisonné et torturé, et réside désormais à Paris, en France. Il a publié récemment *Cerveau augmenté, homme diminué* (2016) et *La singularité du vivant* (2017).

Contre la monopolisation de la recherche

© The Canadian Press / Graham Hughes



Yoshua Bengio répond aux questions de Jasmina Šopova

L'intelligence artificielle (IA) n'en est qu'à ses débuts, « son niveau de raisonnement est très superficiel, il n'est même pas équivalent à celui d'une grenouille », estime Yoshua Bengio, l'une des vedettes mondiales de l'apprentissage profond (*deep learning*). Néanmoins, elle pose déjà de graves problèmes de monopolisation et de répartition inéquitable, qui ne pourront être résolus qu'à l'échelle mondiale. Une coordination internationale s'impose en matière de développement de l'IA.

Depuis environ cinq ans, on assiste à un véritable engouement pour la recherche fondamentale en IA de la part de quelques géants de l'informatique, qui y investissent des sommes considérables. Comment expliquer ce phénomène ?

La réponse est très simple. La science a atteint, dans le domaine de l'IA, un niveau de maturité qui la rend très utile pour les entreprises. L'accumulation des données de masse (*big data*) et la puissance de calcul accrue facilitent le développement de nouveaux produits de l'IA, qui seront demain encore plus rentables qu'aujourd'hui.

Actuellement, lorsque nous faisons des recherches sur Internet, nous sommes en permanence sollicités par des publicités ciblées – et ce sont elles qui font vivre les compagnies comme Facebook, Amazon, Youtube, etc. Pour l'heure, les produits de l'IA ne constituent qu'une toute petite part du marché, mais les économistes prévoient que d'ici à une dizaine d'années, ils atteindront jusqu'à 15 % de la production totale des biens. C'est énorme.

Yoshua Bengio : « Nous devons encourager une plus grande diversité dans le monde économique associé à l'IA, et éviter une situation de monopole. »

L'IA permettra donc à ces compagnies de vendre plus, de s'enrichir et d'être capables de rémunérer davantage encore les chercheurs qu'elles recrutent. En augmentant leur clientèle, elles augmentent la quantité de données auxquelles elles ont accès – et ces données sont une véritable mine d'or qui rend le système encore plus performant.

Tout cela crée un cercle vertueux pour ces entreprises, qui est par ailleurs malsain pour la société. Une telle concentration du pouvoir peut avoir un impact négatif à la fois sur la démocratie et sur l'économie. Elle favorise les grandes entreprises et ralentit la capacité des jeunes entreprises à se placer sur le marché, même si elles ont de meilleurs produits à proposer.



Nous devons encourager une plus grande diversité dans le monde économique associé à l'IA et éviter une situation de monopole.

Mais le monopole est déjà en train de s'installer. Comment y remédier ?

Par des lois antimonopoles. L'histoire nous enseigne qu'elles peuvent être efficaces contre l'excès de pouvoir de certaines entreprises. Souvenons-nous de Standard Oil, aux États-Unis, qui achetait ses concurrents pour monopoliser le marché du pétrole, ou d'Hollywood qui détenait, jusqu'au milieu du XX^e siècle, 70 % des salles de cinéma et imposait sa loi sur la distribution des films. Les condamnations de ces sociétés et de quelques autres ont contribué à rééquilibrer les marchés.

Je crois que des réglementations judicieuses de la publicité peuvent grandement contribuer à empêcher la mise en place de monopoles dans le domaine de la recherche en IA. Nous sommes tous, en quelque sorte, prisonniers de la publicité et nous oublions souvent que nous pourrions prendre une décision collective pour la réglementer de façon à ce qu'elle ne soit pas néfaste pour la société. Par ailleurs, les services fournis par les grandes sociétés privées comme Google ou Facebook, pourraient très bien être publics, comme par exemple la télévision qui fournit un service semblable.

Vous avez décidé de ne pas travailler dans le privé, n'est-ce pas ?

Oui, je veux rester neutre. Mon projet est de développer une science accessible à tous et pas seulement à quelques actionnaires. Je tiens à ce que la recherche se développe de manière à viser les applications les plus utiles pour l'humanité et pas nécessairement les plus rentables pour l'économie.

Cela dit, j'ai essayé de créer à l'université de Montréal, où je travaille, un écosystème commun et mutuellement bénéfique à la recherche et à l'industrie. Plusieurs laboratoires privés se sont installés dans la capitale québécoise, qui collaborent avec nous. Des chercheurs de l'industrie sont employés comme professeurs associés à l'université et contribuent à la formation des étudiants. Les entreprises font des dons aux universités en leur laissant l'entière liberté de choisir dans quels domaines de recherche ils vont les investir.

Quelle est la proportion de chercheurs qui travaillent aujourd'hui dans le domaine académique ?

Si je me fie à la population que je rencontre lors des grandes conférences internationales, je dirais que c'est à peu près la moitié. Il y a cinq ans, pratiquement tous les chercheurs en IA travaillaient dans le domaine académique.

Les sociétés privées recrutent des talents du monde entier. Est-ce que cela contribue à la fuite des cerveaux dans les pays moins développés ?

Inévitablement. C'est pourquoi nous devons réfléchir collectivement aux moyens de faire bénéficier les pays les plus pauvres des résultats les plus récents de la recherche, mais aussi de créer des centres de recherche au sein de leurs universités. En Afrique, par exemple, de plus en plus d'établissements académiques proposent des formations en IA et l'on organise des universités d'été (voir pp. 20-21) qui s'avèrent très utiles.

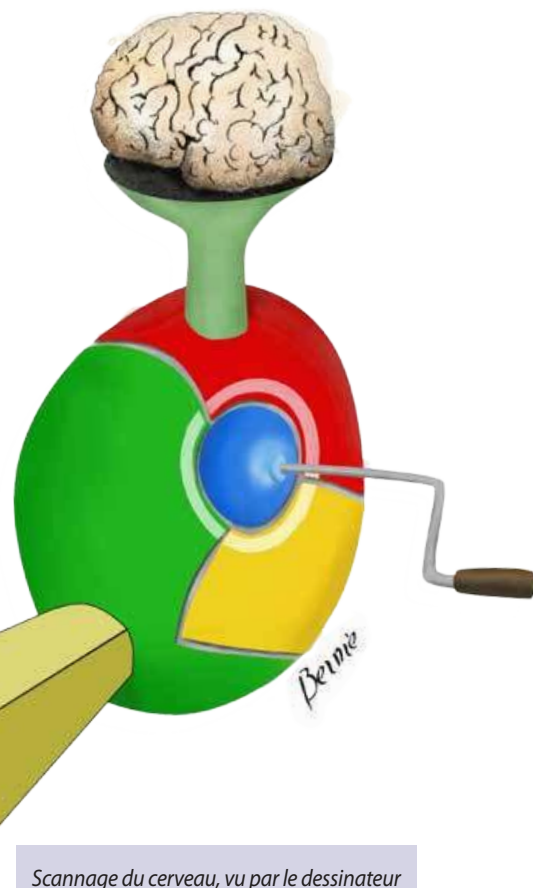
Par ailleurs, il existe un grand nombre de cours, de tutoriels et de codes disponibles en ligne gratuitement. Je rencontre beaucoup de jeunes qui se sont formés grâce à l'Internet. Il faut donc aussi chercher les meilleurs moyens de les aider à se former par eux-mêmes.

Certain pays investissent beaucoup dans la recherche en IA, et notamment le Canada.

En effet, le Canada a décidé de financer non seulement la recherche fondamentale et d'aider la création de start-up, mais aussi d'investir dans la réflexion collective et dans la recherche en sciences humaines, pour permettre d'évaluer l'impact social de l'IA. À l'initiative de l'université de Montréal, un débat a été ouvert le 3 novembre 2017, en vue d'élaborer la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA. Cette démarche vise essentiellement à établir des orientations éthiques dans le développement de l'IA, à l'échelle nationale. Dans la première phase de ce processus de longue haleine, qui invite le grand public à débattre auprès d'experts et de décideurs politiques, sept valeurs ont été identifiées : bien-être, autonomie, justice, vie privée, connaissance, démocratie et responsabilité.

Où en est cette réflexion à l'échelle internationale ?

À ma connaissance, il n'existe pas de traité international qui régisse la recherche en IA. Pourtant, il s'agit là d'enjeux internationaux et, sans coordination à l'échelle internationale, nous ne parviendrons pas à avancer dans la bonne direction.



Scannage du cerveau, vu par le dessinateur français Bernard Bouton.

© Bernard Bouton / Cartoon Movement

Il faudrait avant tout sensibiliser le grand public et les décideurs politiques aux enjeux de l'IA. Dans certaines parties du monde, les chercheurs ont déjà lancé des alertes sur les problèmes majeurs, et les médias et le grand public ont réagi. Ce sont les premières étapes qui devront nous mener vers une concertation politique plus large, mondiale, sur les problèmes que pose cette discipline, notamment en matière d'éthique, d'environnement et de sécurité.

Chercheur et enseignant à l'université de Montréal, **Yoshua Bengio** (Canada) est professeur titulaire du Département d'Informatique et Recherche Opérationnelle (DIRO), directeur du MILA, l'Institut d'intelligence artificielle du Québec, co-directeur du programme Learning in Machines and Brains de l'Institut Canadien de Recherches Avancées, et titulaire de la Chaire de Recherche du Canada sur les algorithmes d'apprentissage statistique. Les résultats de ses recherches ont été cités plus de 80000 fois (données de septembre 2017). Yoshua Bengio est arrivé au Québec en 1977, à l'âge de douze ans, avec ses parents d'origine marocaine auparavant établis à Paris. Il est Officier de l'Ordre du Canada et membre de la Société Royale du Canada.

Démocratiser l'IA en Afrique

Moustapha Cissé répond aux questions de Katerina Markelova

Il a trente-deux ans. Il est né et a grandi au Sénégal où il a fait des études universitaires de mathématiques et de physique. Il a obtenu son master en intelligence artificielle (IA) en France et au Canada. C'est à Paris ensuite qu'il a conduit son doctorat. Il y a deux ans, il a rejoint Facebook Artificial Intelligence Research (FAIR), organisme qui implante depuis 2013 ses laboratoires de recherche fondamentale à travers le monde : New York, Menlo Park (Californie), Seattle, Paris, Montréal... Tel est, en bref, le parcours de Moustapha Cissé, qui nous parle de ses recherches, ses motivations et ses espoirs.

Quels sont les projets sur lesquels vous travaillez au sein du laboratoire parisien de FAIR ?

Les sujets qui m'intéressent particulièrement sont la fiabilité, l'équité et la sécurité de l'IA. En 2017, avec un groupe de collègues nous avons été les premiers à élaborer des algorithmes [Houdini] qui permettent d'évaluer la robustesse des systèmes intelligents, quel que soit le média : son, vidéo ou autre. La robustesse des algorithmes est essentielle pour la sécurité des produits de l'IA. Imaginez ce qui pourrait advenir si quelqu'un de malintentionné voulait changer l'algorithme qui conduit votre voiture autonome ! Tout système informatique peut subir des attaques de l'extérieur (piratage, modification malveillante), c'est pourquoi il est essentiel de s'assurer de sa capacité à leur résister.

D'autres travaux, que j'ai publiés récemment avec un collègue, consistent à doter des algorithmes intelligents de la capacité de traiter équitablement tous les êtres humains, c'est-à-dire que leurs comportements ne soient pas différents selon que vous êtes un homme ou une femme, noir ou blanc, etc.

En d'autres termes, j'essaie de faire en sorte que les algorithmes soient non seulement aussi fiables que possible, mais aussi adaptés que possible aux besoins et valeurs de la société humaine qu'ils sont censés servir.

Des études ont montré que les systèmes de reconnaissance faciale fonctionnaient mieux avec des visages d'Européens qu'avec ceux d'Africains, par exemple. Il en est de même pour des systèmes d'IA qui permettent d'identifier des cancers de la peau : ils donnent de meilleurs résultats chez les patients blancs que chez les patients noirs. Par ailleurs on a constaté que certains systèmes marchaient mieux avec des hommes qu'avec des femmes. Il y a donc toute une dimension axiologique qui a été négligée lors du développement de ces systèmes. Je m'efforce, avec d'autres collègues, d'intégrer cette dimension dès le début de la construction des modèles d'IA sur lesquels nous travaillons. C'est un aspect très important du développement de l'IA, si nous voulons qu'elle soit capable d'offrir les mêmes avantages à tous.

Vous avez dit un jour que la communauté de chercheurs en IA devrait cesser de s'intéresser exclusivement aux problèmes de l'homme blanc.

J'appelle « problèmes de l'homme blanc » toutes ces avancées technologiques qui sont de l'ordre de la réalité en Occident et de l'ordre de l'imaginaire ailleurs, comme les voitures autonomes, par exemple. En Afrique, mais aussi dans plusieurs régions d'Asie ou d'Amérique du Sud, les gens ont d'autres problèmes à régler au quotidien, dont les solutions dépendent de technologies beaucoup moins sophistiquées et pourtant inexistantes.

Je crois qu'en tant que communauté scientifique, nous pourrions avoir un impact beaucoup plus important si nous nous penchions sur les problèmes de ces gens-là pour y apporter des solutions.

Concrètement, comment pensez-vous que la vie des gens puisse être améliorée grâce à l'IA ?

Lorsque vous offrez la possibilité à des personnes d'accéder aux informations qui leur sont utiles pour tisser des liens sociaux, s'intégrer plus rapidement dans un environnement, trouver du travail, etc., vous améliorez leur vie. Si vous utilisez l'IA pour diagnostiquer de façon plus précoce leurs maladies et proposer des thérapies, vous améliorez aussi leur vie.

L'IA est déjà en train de changer beaucoup d'industries et je souhaiterais qu'elle soit mise à la disposition de tous ceux qui en ont besoin – et non seulement d'une partie de la population mondiale – pour relever les différents défis de ce siècle. Pour ma part, j'essaie de faire avancer les choses dans ce sens, à mon échelle. Et je demeure convaincu que la communauté de chercheurs en IA est en train de faire des pas de géant.

Comment faire accéder les plus démunis à ces avancées technologiques ?

Si l'on veut que cette technologie soit accessible à tous, elle doit être enseignée partout. C'est par l'éducation qu'on la mettra entre les mains de ceux qui en ont besoin. Et je vous garantis que si vous leur donnez les moyens, les gens sauront trouver des solutions adaptées à leurs propres problèmes.

Depuis trois ans, j'ai commencé, avec un groupe d'amis, à enseigner l'IA dans les universités d'été organisées en Afrique par Data science Africa, un groupe professionnel de partage des connaissances à but non lucratif. Chaque été, pendant une semaine ou deux, nous initiions aux différentes techniques de l'IA des étudiants et des enseignants désireux de découvrir cette discipline scientifique.

© Maurice Mbikayi / Image courtesy of Gallery MOMO



L'année dernière, nous avons lancé, avec d'autres amis, l'initiative *Black in AI*, qui nous a permis de réunir plus de 200 chercheurs noirs (sans compter les Américains), à la trentième édition de la plus grande conférence scientifique en IA au monde, *Neural Information Processing Systems* (NIPS 2017). Les années précédentes, nous n'étions même pas une dizaine, sur un total de plus de cinq mille participants. À notre modeste niveau, nous essayons donc de démocratiser l'IA et l'accès à l'information sur la discipline.

Je suis conscient que ce n'est pas suffisant et que des actions de plus grande envergure sont nécessaires, mais je reste optimiste.

S'agit-il d'initiatives que vous lancez de votre propre chef ou dans le cadre de votre travail au FAIR ?

Ce sont des initiatives que j'ai lancées personnellement avec des amis, mais j'ai reçu un appui logistique et financier de la part de Facebook, qui a notamment sponsorisé en grande partie la participation d'une cinquantaine de jeunes chercheurs africains à la conférence évoquée plus haut.

Narcisurfing Netizenship (2015), sculpture de Maurice Mbikayi, artiste de la République démocratique du Congo qui s'intéresse tout particulièrement à l'impact de la technologie contemporaine sur l'humanité, notamment en Afrique.

La quatrième révolution

Yang Qiang répond aux questions de Wang Chao

Après la troisième révolution industrielle déclenchée par l'Internet et l'Internet mobile, les technologies de l'intelligence artificielle (IA), associées aux données de masse (*big data*), préparent une quatrième révolution qui bousculera probablement les équilibres mondiaux.

Comment s'est opérée la convergence entre l'intelligence artificielle (IA) et les données de masse ?

Cette convergence date du début des années 2000. Quand Google et Baidu – les nouveaux moteurs de recherche de l'époque – ont utilisé l'IA pour créer des systèmes de recommandation personnalisée pour leurs annonces publicitaires, ils se sont aperçus que les résultats étaient bien meilleurs que ce à quoi ils s'attendaient. Et plus ils collectaient de données sur chaque utilisateur, meilleurs étaient les résultats. Mais, à l'époque, personne n'avait compris que ce serait aussi le cas dans d'autres domaines.

Le vrai tournant est survenu avec ImageNet, la plus grande base de données de reconnaissance d'images du monde. Créée par des informaticiens des universités de Stanford et de Princeton, aux États-Unis, elle a donné le coup d'envoi de la révolution de l'apprentissage profond (*deep learning*). La vaste quantité de données visuelles réunies par ImageNet a permis de réduire de 10 % le taux d'erreurs d'identification. Cela a montré que la convergence entre l'apprentissage profond et des données de masse permettait la maîtrise de calculs extrêmement complexes.

Comment définiriez-vous le rapport entre l'apprentissage profond et les données de masse ?

C'est une relation de renforcement mutuel. Si un système d'IA est bien conçu, il n'en sera que plus commode à utiliser, plus précis, et donc plus utile. Il y aura de plus en plus d'utilisateurs, et donc plus de données, qui, à leur tour, amélioreront le système. Fusionnées, les données de masse et l'IA peuvent donner naissance à un nouveau type d'IA, qu'on peut appeler « données intelligentes ».

Comment les entreprises peuvent-elles s'adapter à cette nouvelle donne ?

La première chose à faire, avant de vous lancer dans une activité quelconque, c'est de réfléchir à la façon dont vous allez collecter les données. Vous devez aussi connaître vos besoins en fonction des algorithmes et collecter les données – de sources différentes – dans un but précis. Enfin, les services fournis par un système logiciel devraient pouvoir stimuler la source pour qu'elle produise plus de données, qui, à leur tour, viendront alimenter le système, formant ainsi une « boucle fermée ». Cela crée un processus continu d'auto-amélioration et d'auto-ajustement du système. La conception d'une « boucle fermée » est un processus très différent de celui qu'on utilisait jusqu'ici pour les activités économiques.

Pouvez-vous nous en dire davantage sur ce concept de « boucle fermée » ?

La première chose à prendre en considération, ce sont les fournisseurs de données – les utilisateurs, par exemple. Tous leurs comportements doivent être enregistrés sous forme de données. Ensuite, il faut tenir compte des prestataires de services, comme *WeChat Pay*, le porte-monnaie mobile chinois, ou Taobao, le site Web de commerce électronique chinois. La rétroaction intelligente s'appuie sur les données pour comprendre les besoins des utilisateurs. Ceux-ci fournissent des données en retour au prestataire de service, et celui-ci fournit à son tour les données de service aux utilisateurs. Tout cela forme une « boucle fermée ».

Pour aller vite, la boucle doit être entièrement automatisée et le processus d'actualisation fréquent (plusieurs fois par jour), de sorte que le système soit constamment mis à jour. Il doit être continu, aussi, pour que les utilisateurs soient incités à envoyer en permanence des informations en retour. Bref, le processus doit être court, fréquent et rapide.

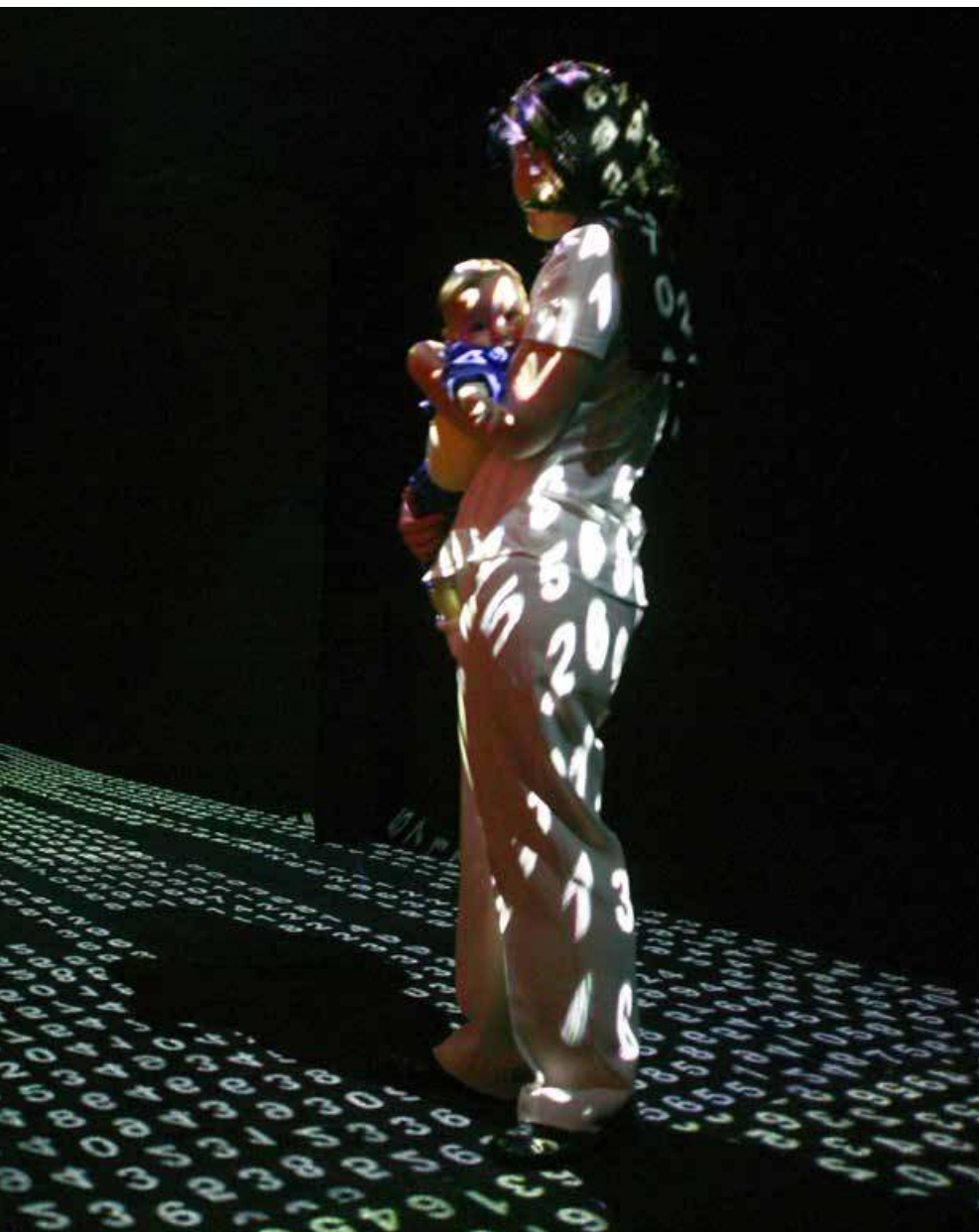


© Raquel Kogan / photo Domingues Freitas

Réflexion#2, installation de l'artiste brésilienne Raquel Kogan : des nombres générés automatiquement par un ordinateur sont projetés dans une salle sombre de sorte que les corps des spectateurs s'intègrent directement à l'œuvre.



“ L’IA remodelera vraiment la société humaine, lui donnera sa forme future ”



À votre avis, combien de temps faudra-t-il avant que cette « boucle fermée » devienne une réalité ?

Je pense que le développement de l’IA se fera en deux temps. Dans une première phase, tous les secteurs d’activité essaieront d’utiliser la technologie. Par exemple, les services de sécurité et de protection utiliseront la technologie de reconnaissance faciale ; le secteur bancaire utilisera l’IA pour maîtriser les risques, et ainsi de suite. Ce sont là des technologies et des solutions uniques qui servent des secteurs qui existent déjà.

La seconde phase verra apparaître des secteurs industriels entièrement nouveaux, au cœur desquels on trouvera l’IA. Par exemple, une banque qui utiliserait l’IA comme technologie fondamentale pourrait lui laisser l’entière maîtrise de ses placements, de ses services et de ses crédits. Les employés de banque n’auraient plus qu’à procéder à quelques petits ajustements. Il serait aussi possible de créer des systèmes de service à la clientèle d’un genre entièrement nouveau.

Je pense que c’est dans cette seconde phase que l’IA remodelera vraiment la société humaine, lui donnera sa forme future. Ce sera un peu comme à l’époque de l’apparition de l’Internet : au début, une librairie traditionnelle créait une page Web et se considérait comme une librairie en ligne – ce qu’elle n’était pas. Ce n’est que plus tard que des sites Web comme Amazon sont apparus.

La combinaison des données de masse et de l’IA pourrait aussi menacer la vie privée et l’équité sociale.

Cette combinaison engendrera de nouveaux modèles économiques qui seront excellents. Toutefois, la condition préalable à la mise en œuvre de ces modèles économiques à grande échelle est de garantir la vie privée de ses utilisateurs. Là, nous avons trois problèmes à régler :

D’abord, il nous faut créer des règles sociales et juridiques protégeant la propriété des données, disant clairement quand les données peuvent être utilisées et quand elles ne le peuvent pas. Les données des utilisateurs devraient être classées dans différentes catégories : rouge, pour les données entièrement protégées, jaune, pour celles à accès limité et verte, pour celles qui sont libres d’accès. Il n’y a aucun consensus à l’heure actuelle sur le classement des données. De plus, il n’existe aucune loi qui définirait le profil de la personne responsable et les sanctions encourues en cas d’infraction à ces règles de droit.

Ensuite, il faut protéger techniquement la confidentialité des données. À titre d’exemple, 4Paradigm (prestataire de service et de technologie d’IA installé à Beijing) se penche actuellement sur « l’apprentissage de la migration » des données (*migration learning*) pour protéger la vie privée, ce qui est un domaine relativement nouveau. Par exemple, l’entreprise A élabore un modèle, qui peut ensuite être transféré vers l’entreprise B. Plutôt que d’échanger les données entre A et B, les données sont intégrées dans le modèle et, de ce fait, mieux protégées.

Enfin, il faut intensifier la recherche sur les rapports entre vie privée des utilisateurs et tarification des données. Quand un utilisateur clique sur une publicité en ligne proposée par un système de recommandation piloté par une IA, une part des bénéfices devrait-elle revenir au système ? Si un moteur de recherche engrange des revenus, une part de ces revenus devrait-elle être redistribuée aux utilisateurs ? Voilà des questions qu'il est intéressant de se poser.

Au cours des prochaines années, tout le monde se rendra compte de l'importance de l'IA. Nous devons être plus attentifs à la forme qu'elle prendra et à quels domaines on l'appliquera. Aujourd'hui, la finance, l'Internet et les véhicules automatisés sont des domaines qui s'y prêtent particulièrement.

Quel sera l'impact de la combinaison des données de masse et de l'IA sur les pays en développement ?

Je pense qu'elle permettra à certains pays émergents de rattraper et même de dépasser des pays développés, car la concurrence économique dépendra avant tout de la quantité et de la rapidité du passage à l'économie des données (*data economy*). Par exemple, le développement rapide de l'Internet et de l'Internet mobile chinois a permis de collecter une vaste quantité de données. Cela va accélérer le développement du secteur chinois de l'IA, qui pourrait bien changer la face du monde.

D'un autre côté, si un pays dispose déjà d'une bonne infrastructure et d'un système éducatif de bonne qualité, il peut tirer avantage de l'IA pour améliorer l'efficacité de sa production. Tout comme l'utilisation de la machine à vapeur a permis à certains pays de se développer plus rapidement que d'autres lors de la révolution industrielle.

Expert international de premier plan en IA et en exploitation de données, **Yang Qiang** (Chine) est le premier président chinois de l'International Joint Conferences on Artificial Intelligence (IJCAI). Membre de l'Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI), il dirige le Département d'informatique et d'ingénierie de la Hong Kong University of Science and Technology et est co-fondateur et responsable scientifique de 4Paradigm.

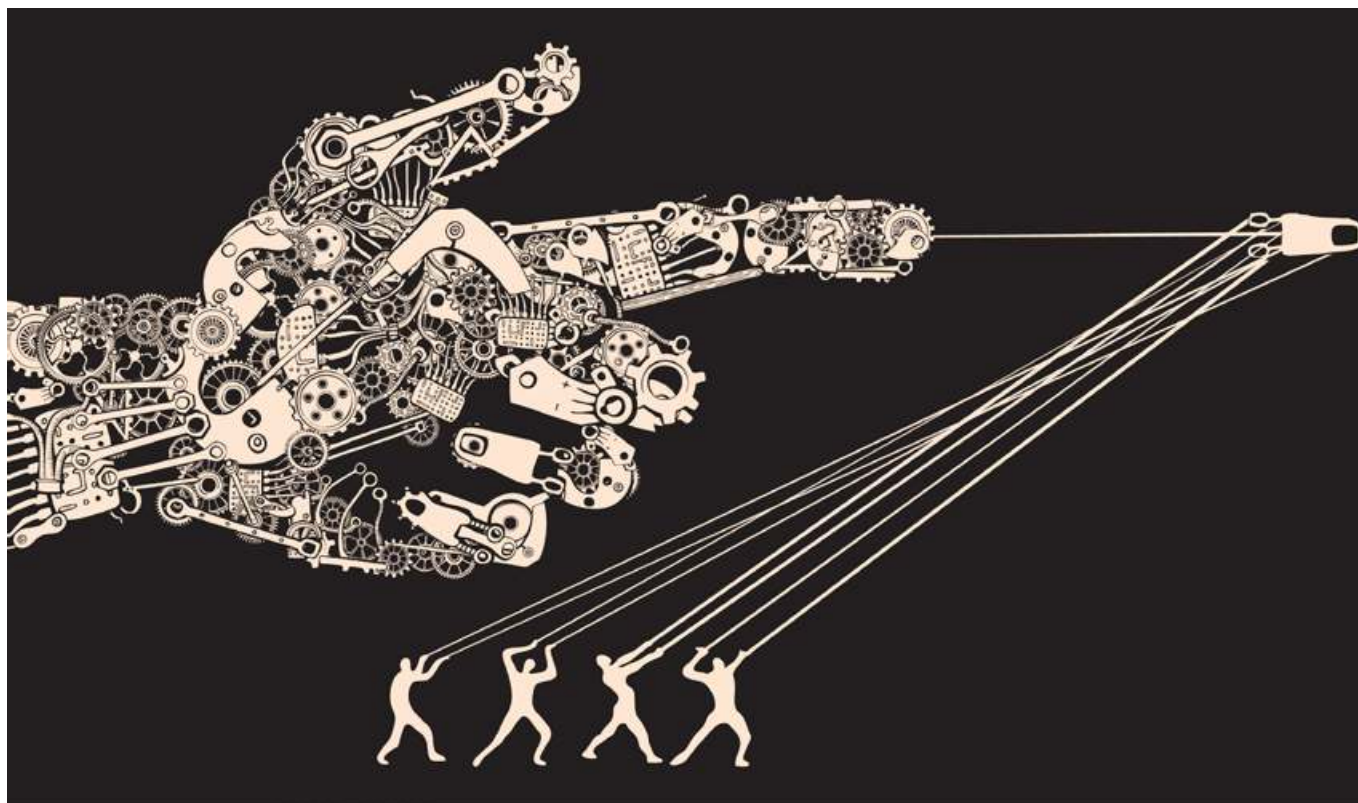
Journaliste, **Wang Chao** (Chine) est chef d'équipe au studio d'intelligence artificielle de NetEase News, qui couvre les principaux événements dans le secteur de l'IA.

Chants d'ANAGURA, une exposition interactive présentant un champ de recherche étudiant la collecte, le traitement et l'utilisation de données relatives à la position et au comportement humain.



© Avec l'aimable autorisation de Miraikan, Musée national des sciences émergentes et de l'innovation, Tokyo, Japon

La menace des robots tueurs



© RYGER / Shutterstock

L'opinion publique se mobilise de plus en plus contre le développement des armes létales autonomes.

Vasily Sychev

L'intelligence artificielle (IA) connaît de nombreuses applications dans la sécurité et le domaine militaire. Sur le terrain, elle facilite les manoeuvres et permet de sauver des vies en cas d'avaries. Elle accroît la performance des armées, en fournissant des alliés robots aux combattants. Selon certains experts, les armes létales automatiques (SALA) sont en train de créer la troisième révolution de la guerre, après la poudre à canon et l'arme nucléaire. On ne peut manquer de s'inquiéter du jour où seront opérationnelles des armées de robots capables de mener les hostilités de façon complètement autonome.

De nombreuses entreprises, dans le monde entier, mènent d'importantes recherches scientifiques dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA). Les résultats obtenus à ce jour sont excellents : l'IA a déjà appris à prédire le risque de développer un diabète au moyen d'une montre « intelligente » ou à distinguer, de par leur apparence, les nævus de certains types de cancers. Ce puissant outil, qui surpasse l'intelligence humaine par l'une de ses caractéristiques les plus importantes – la vitesse – intéresse également les militaires.

Grâce au développement des technologies informatiques, les systèmes de combat du futur deviendront plus autonomes que les systèmes actuels. D'une part, cette autonomisation constituera sans aucun doute une aide précieuse pour les combattants. D'autre part, elle apportera son lot de défis et de risques : course aux armements entre pays, absence de règles et de lois dans les zones de combat et irresponsabilité dans la prise de décisions. Aujourd'hui, de nombreux entrepreneurs, décideurs et scientifiques cherchent à interdire l'emploi de systèmes de combat autonomes, alors que les militaires assurent qu'au combat, la décision finale – tuer ou non – sera prise par un humain.

Nous voulons y croire mais, faut-il le rappeler, l'arme nucléaire – cette arme qui n'aurait jamais dû voir le jour et qui s'était heurtée, dès la phase embryonnaire de sa conception, à de nombreux opposants – a pourtant bel et bien été utilisée.



Dessin initialement réalisé en vue d'une publication dans Crisis in Zefra, récit fictionnel de Karl Schroeder, interviewé dans ce même numéro du Courrier.

© Kalman Andrasofszky

Un assistant virtuel

Comme dans toutes les autres sphères de l'activité humaine, l'IA peut grandement faciliter et accélérer le travail dans le domaine de la sécurité. Ainsi, des chercheurs de l'université de Grenade, en Espagne, développent actuellement un logiciel capable, à l'aide de réseaux neuronaux, de détecter presque instantanément et avec une très grande précision des armes légères – pistolets, mitraillettes, mitrailleuses – sur des images vidéo. Les systèmes de sécurité modernes comprennent un grand nombre de caméras de surveillance, dont les opérateurs ne peuvent tout simplement pas visionner chaque image. L'IA est donc très utile pour analyser ces images, détecter la présence d'armes et en informer les agents dans un temps record.

Par ailleurs, le Centre de renseignement géospatial de l'université du Missouri, aux États-Unis, a développé un système d'IA capable de localiser rapidement et avec précision des dispositifs de missiles antiaériens sur des images satellitaires et aériennes. Sa capacité de recherche est jusqu'à 85 fois plus rapide que celle des experts humains. Pour former le réseau neuronal qui sous-tend ce système, on a utilisé des photos représentant différents types de missiles antiaériens. Une fois le système entraîné, on l'a testé sur un jeu de photos : en seulement 42 minutes, il a trouvé 90 % des dispositifs de défense. Il a fallu à des experts 60 heures de travail pour résoudre le même problème, avec le même résultat.

Il existe également des applications plus complexes de l'IA. Le laboratoire de recherche de l'armée américaine, par exemple, développe un système informatique qui analyse la réaction humaine à une image donnée. Il sera utile aux analystes militaires, contraints de visionner et de systématiser des milliers de photos et des heures d'enregistrements vidéo.

Le principe du système est le suivant : l'IA suit de près les yeux et le visage de la personne et met en parallèle ses expressions faciales avec les images que cette personne regarde. Si une image attire l'attention de la personne (cela signifie que l'expression de son visage ou la direction de son regard change), le logiciel la déplace automatiquement dans un dossier thématique. Ainsi, lors des essais, on a montré à un soldat un ensemble d'images divisées en cinq catégories principales : bateaux, pandas, fruits rouges, papillons et lustres. On lui a demandé de ne compter que les images de la catégorie qui l'intéressait. Les images défilaient au rythme d'une par seconde. L'IA en a « conclu » que le combattant était intéressé par la catégorie des bateaux et a copié ces images dans un dossier distinct.

Sur le théâtre d'opérations

Mais l'IA peut aussi aider les militaires au combat. C'est ainsi qu'en Russie, on achève actuellement l'élaboration du chasseur de cinquième génération Su-57, qui pourra être mis en service d'ici à la fin de l'année. Le logiciel de l'ordinateur de bord de ce chasseur comporte des éléments d'IA. Ainsi, en vol, le chasseur analyse en permanence l'état de l'air, sa température, sa pression et de nombreux autres paramètres. Si le pilote essaye d'effectuer une manœuvre et si le système « estime » que cette action entraînera une chute, la commande du pilote sera ignorée. Lorsqu'un avion décroche en vrille, ce même système indique au pilote comment redresser le chasseur et en reprendre le contrôle.

Pendant ce temps, le Japon développe son propre chasseur de cinquième génération, dont le prototype, le X-2 Shinshin (« Âme » en japonais), a effectué son premier vol en avril 2016. Un vaste réseau de capteurs, qui analyseront l'état de chaque élément de l'avion et détermineront les dommages qu'il aura subis, permettra à celui-ci de « survivre ». Si, lors d'un combat, son aile ou son empennage est endommagé, son système de bord reconfigurera le contrôle de sorte que la maniabilité et la vitesse de l'avion restent pratiquement inchangées. L'ordinateur du chasseur japonais sera capable de prédire l'heure de la panne complète d'un élément endommagé, de sorte que le pilote pourra décider de poursuivre le combat ou de retourner à la base.

À ce titre, l'IA constitue une « aubaine » – si tant est que l'on puisse utiliser ce terme pour des armes et des systèmes de combat.



Un programme complexe capable de résoudre de manière optimale un problème particulier dix fois plus vite qu'un humain pourra non seulement faciliter le travail d'un avion de reconnaissance, d'un opérateur de drones ou d'un commandant de système de défense aérienne, mais aussi sauver des vies. Il pourra venir à la rescousse de personnes en détresse dans un sous-marin (extinction ponctuelle d'incendies dans les compartiments abandonnés par les humains), de pilotes d'avions ou de combattants de chars armés endommagés.

Robots-tueurs

Sa rapidité d'analyse et sa capacité d'apprentissage rendent l'IA attrayante pour les systèmes de combat. Les militaires, bien qu'ils ne l'admettent toujours pas, sont probablement déjà tentés de créer des systèmes de combat capables de fonctionner sur le champ de bataille de manière entièrement autonome, c'est-à-dire étant aptes à identifier une cible, ouvrir le feu sur celle-ci, se déplacer et choisir les trajectoires optimales leur permettant de se mettre à l'abri.

Il y a quelques années, les autorités militaires des États-Unis, de Russie, d'Allemagne, de Chine et de plusieurs autres pays ont annoncé que la création de systèmes de combat entièrement autonomes n'était pas leur objectif. Dans le même temps, les militaires ont noté que de tels systèmes seront vraisemblablement créés.

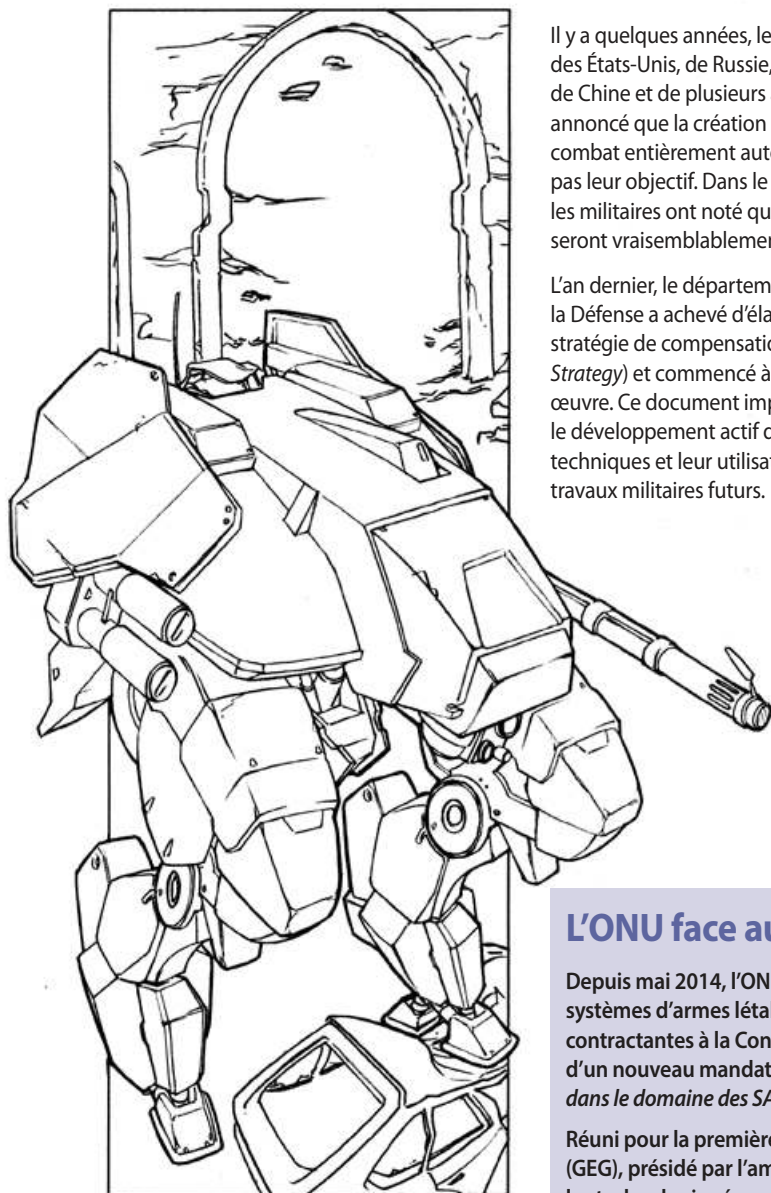
L'an dernier, le département américain de la Défense a achevé d'élaborer la « Troisième stratégie de compensation » (*Third Offset Strategy*) et commencé à la mettre en œuvre. Ce document implique, entre autres, le développement actif d'innovations techniques et leur utilisation dans les travaux militaires futurs.

Le 1^{er} septembre 2017, le président russe, Vladimir Poutine, a déclaré, lors d'une conférence publique prononcée dans une école de Yaroslavl : « L'IA représente l'avenir non seulement de la Russie, mais de toute l'humanité. Elle offre des possibilités colossales, accompagnées de menaces difficilement prévisibles aujourd'hui. Ceux qui prendront la tête dans ce domaine dirigeront le monde », a-t-il déclaré, avant d'ajouter qu'il est « fortement indésirable que quelqu'un obtienne un monopole. Donc, si nous sommes les leaders dans ce domaine, nous partagerons ces technologies avec le monde entier ».

Peut-on en déduire pour autant que nous ne sommes pas au début d'une nouvelle ère de course aux armements ?

Sur Terre, un nombre croissant de zones sont protégées de manière fiable par des systèmes antiaériens et antimissiles, surveillées par des systèmes satellitaires et sans pilote, et patrouillées par des navires et des avions. Dans l'esprit des militaires, seuls les systèmes de combat dotés d'IA pourront, en cas de guerre, pénétrer ces zones fermées et y opérer avec une certaine liberté.

Il existe déjà aujourd'hui des systèmes de combat capables de détecter et de classer leurs cibles, et de commander le tir de missiles antiaériens, comme par exemple les systèmes de missiles sol-air S-400 en Russie. Le système américain d'information Aegis, qui contrôle l'armement des navires de guerre, fonctionne de la même façon. Le long de la zone démilitarisée, à la frontière avec la République populaire démocratique de Corée, la République de Corée a posté plusieurs robots militaires SGR-A1 chargés de la surveillance.



Dessin initialement conçu pour *Crisis in Zefra*, récit de Karl Schroeder illustrant des technologies émergentes qui pourraient faire partie à l'avenir de l'armée du Canada.

© Kalman Andrasofszky

L'ONU face aux SALA

Depuis mai 2014, l'ONU a engagé un débat international sur le développement des systèmes d'armes létales automatiques (SALA), dit « robots tueurs ». Les Hautes Parties contractantes à la Convention sur certaines armes classiques (CCAC) se sont dotées d'un nouveau mandat : « débattre des questions ayant trait aux technologies émergentes dans le domaine des SALA, à la lumière des objectifs et des buts de la Convention ».

Réuni pour la première fois en novembre 2017, un Groupe d'experts gouvernementaux (GEG), présidé par l'ambassadeur indien Amandeep Singh Gill, a été chargé d'examiner les technologies émergentes dans le domaine des SALA. L'une des orientations retenues dans le rapport de consensus de cette réunion est que la responsabilité pour le développement de tout système d'armement de conflit appartient aux États. « Les États doivent veiller à pouvoir rendre des comptes en cas d'actions mortelles appliquées par leurs forces dans un conflit armé », a déclaré l'ambassadeur Singh Gill, lors de la dernière réunion du GEG, à Genève (Suisse), le 9 avril 2018.

Izumi Nakamitsu, la Haute-Représentante pour les affaires de désarmement de l'ONU a remarqué, pour sa part, que ce nouveau type de technologies donne lieu à des méthodes et moyens de livrer la guerre « avec des conséquences incertaines, éventuellement indésirables » et a souligné la nécessité de « dégager un consensus sur un entendement commun quant aux limites possibles du degré d'autonomie dans l'utilisation de la force létale ».



Les armées de robots capables de mener la guerre de façon complètement autonome relèvent de la science-fiction. Il n'empêche que le sujet inquiète nombre d'experts en IA.

En mode automatique, ils sont capables d'ouvrir le feu sur l'ennemi, sans toutefois tirer sur les gens aux mains levées. Aucun de ces systèmes n'est utilisé par les militaires en mode automatique.

Les derniers progrès accomplis dans le développement de l'IA permettent de créer des systèmes de combat capables de se déplacer. Ainsi, aux États-Unis, on développe actuellement des ailiers sans pilote, qui voleront derrière des chasseurs pilotés par des humains, et viseront, sur ordre, des cibles aériennes ou terrestres. Le système de conduite de tir de la future version du char russe T-14, développé sur la base de la plateforme universelle à chenilles Armata, sera capable de détecter les cibles de manière autonome et de les bombarder jusqu'à destruction complète. En parallèle, la Russie travaille sur une famille de robots à chenilles qui pourront participer au combat avec des soldats humains.

Pour les armées, tous ces systèmes sont appelés à remplir plusieurs fonctions de base, et en premier lieu celle d'accroître l'efficacité de destruction des cibles ennemies et de préserver la vie de leurs propres soldats. Dans le même temps, il n'existe pas encore de normes internationales ni de documents juridiques qui réglementeraient l'utilisation de systèmes de combat dotés d'IA dans une guerre.

Ni les coutumes de la guerre, ni les Conventions de Genève ne décrivent les systèmes dotés d'IA qui peuvent être utilisés au combat et ceux qui ne le peuvent pas. Il n'existe pas non plus de législation internationale qui permettrait de déterminer les coupables de la défaillance d'un système autonome. Si un drone bombarde de manière autonome des civils, qui sera puni ? Son fabricant ? Le commandant de l'escadrille à laquelle il était affecté ? Le ministère de la Défense ? La chaîne de coupables potentiels est trop grande et, comme on le sait, lorsqu'il y a trop de coupables, personne n'est coupable.

En 2015, le Future of Life Institute a publié une lettre ouverte signée par plus de 16 000 personnes, alertant sur les menaces que ces systèmes de combat dotés d'IA font peser sur les civils, sur le risque d'une course aux armements et, au bout du compte, sur le danger d'une issue fatale pour l'humanité. Elle était signée, en particulier, par l'entrepreneur américain et fondateur de SpaceX et Tesla Elon Musk, l'astrophysicien britannique Stephen Hawking (1942-2018) et le philosophe américain Noam Chomsky. En août dernier, Elon Musk et une centaine de développeurs de systèmes de robotique et d'IA ont envoyé à l'ONU une pétition demandant l'interdiction totale du développement et des essais des armes offensives autonomes.

Ces experts estiment que la création d'armées de robots capables de mener de manière autonome des hostilités conduira inévitablement à l'émergence, chez leurs détenteurs, de sentiments de pouvoir absolu et d'impunité. En outre, lorsqu'un homme est en situation de conflit, il prend des décisions dans lesquelles interviennent, notamment, ses attitudes morales, sentiments et émotions. L'observation directe des souffrances d'autrui produit encore un effet dissuasif sur les soldats, même si, chez les militaires professionnels, la compassion et la sensibilité finissent par s'éteindre. En cas d'introduction généralisée de systèmes de combat autonomes, dont les détachements ne pourront être conduits que du doigt sur l'écran d'une tablette depuis un autre continent, la guerre se transformera inévitablement en jeu, les victimes civiles et les soldats en chiffres sur l'écran.

Expert en armement et journaliste, **Vasily Sychev** (Fédération de Russie) écrit essentiellement pour les journaux *La Gazette russe*, *Expert*, *Lenta.ru* et *Le Courrier de l'industrie militaire*. Il dirige également les rubriques « Armement » et « Aviation » dans le journal web de vulgarisation scientifique *N+1*.



À notre service, et non à nos dépens



Tee Wee Ang et Dafna Feinholz
(UNESCO)

Nous nous dirigeons inexorablement vers un futur automatisé et une intelligence artificielle (IA) aux possibilités quasi illimitées. Il nous faut impérativement peser toutes les implications éthiques de cette nouvelle technologie et nous attaquer aux défis légaux et sociaux sans précédent qui risquent d'apparaître.

Fin de la vie privée à l'ère numérique ?
Œuvre du dessinateur cubain Falco.

© Falco / Cartoon Movement

Une collecte sans fin de données

L'apprentissage machine et l'apprentissage profond exigent une grande quantité de données historiques et de données recueillies en temps réel, si l'on veut que le système d'IA puisse « apprendre » sur la base de son « expérience ». Leur développement a aussi besoin d'infrastructures permettant à l'IA de réaliser ses tâches ou objectifs à partir de ce qu'elle aura appris. Notre réflexion sur les implications éthiques de l'IA doit tenir compte de l'environnement technologique complexe dont elle a besoin pour fonctionner et qui englobe la collecte permanente des données de masse (*big data*) issues de l'Internet des objets, leur stockage dans le nuage informatique (*cloud*), leur utilisation par l'IA pour alimenter son processus d'« apprentissage » et la mise en œuvre des analyses ou des activités de l'IA dans les villes intelligentes, les véhicules autonomes, les robots, etc.

Les nouvelles technologies nous obligent parfois à nous interroger sur ce qui fait l'homme. C'est en tout cas vrai pour l'intelligence artificielle (IA), dont les implications potentielles sont si considérables qu'elles appellent un effort de réflexion. Voilà des décennies qu'elle hantait notre imagination collective, aujourd'hui elle fait irruption dans nos vies.

Les récents progrès de l'IA, notamment en matière d'apprentissage machine (*machine learning*) et d'apprentissage profond (*deep learning*), montrent que ces systèmes peuvent surpasser les hommes dans de nombreux domaines, y compris les tâches exigeant une certaine dose de raisonnement cognitif. L'IA peut donc être une source formidable de progrès et de bienfaits pour l'humanité, mais elle pourrait aussi ébranler les fondements socioéconomiques et politiques de la société humaine.

Avant de s'interroger sur les implications éthiques de l'IA, il faut d'abord préciser en quoi elle consiste, aujourd'hui. Lorsqu'on parle d'IA, on entend généralement « l'IA restreinte », ou « l'IA faible », conçue pour accomplir une tâche spécifique : analyser et fluidifier la circulation, recommander des produits en ligne à partir d'achats antérieurs, par exemple. Cette IA faible existe déjà, mais elle va se complexifier et imprégner davantage notre vie quotidienne.

Nous ne parlons pas ici de ce qu'on appelle l'« IA forte » ou l'« IA générale », telle que la dépeignent tant de romans et de films de science-fiction. Elle serait supposément capable d'accomplir toute la gamme des activités cognitives humaines, et même, selon certains experts, d'accéder à un relatif degré de « conscience ». Nous sommes encore loin d'un consensus quant à la faisabilité et aux perspectives de mise en œuvre d'une telle IA.



© Max Aguilera-Hellweg / INSTITUTE

Geminoid-F et modèle anonyme, une installation du photographe et réalisateur américain Max Aguilera-Hellweg.

Plus le développement technologique devient complexe, plus les questions éthiques qu'il soulève se complexifient. Et si les principes éthiques restent immuables, notre manière de les aborder pourrait changer radicalement, au risque, sciemment ou non, de les remettre gravement en question.

Notre conception de la vie privée, de la confidentialité et de l'autonomie, par exemple, pourrait se trouver totalement transformée. Grâce à des applications ou dispositifs appelés *smart* (intelligents, malins) qui sont devenus des instruments de la communication des réseaux sociaux comme Facebook ou Twitter, nous divulguons « librement » et volontairement nos informations personnelles, sans pleinement cerner quels usages pourront être faits de ces données, et par qui. Elles sont ensuite transmises à des systèmes d'IA essentiellement développés par le secteur privé.

Ces données restent nominales, si bien que les informations concernant nos préférences et habitudes peuvent être utilisées pour créer des modèles de comportement permettant à l'IA de nous adresser des messages à caractère politique, par exemple, ou de nous vendre des applications commerciales ou encore de stocker des informations concernant notre suivi médical.

Le meilleur et le pire

Serait-ce la fin de notre vie privée ? Quid de la sécurité et de la vulnérabilité des données aux actions de piratage ? L'État ne pourrait-il pas s'en emparer pour contrôler la population, au probable détriment des droits humains individuels ? Un environnement d'IA qui, à toute heure, surveille nos préférences et s'en sert pour nous proposer différentes options, ne risque-t-il pas de limiter notre liberté de choix et notre créativité ?

Autre question importante : les données utilisées par l'IA pour apprendre ne risquent-elles pas d'être pétries d'idées reçues et de préjugés, pouvant éventuellement entraîner des décisions discriminatoires ou stigmatisantes ? Cela rendrait vulnérables notamment les systèmes d'IA chargés de relations avec le public ou de la distribution de services sociaux. Nous devons être conscients que certaines données, comme celles qui sont produites sur l'Internet, contiennent des informations qui sont le reflet du meilleur comme du pire de l'humanité. Par conséquent, on ne peut pas se fier uniquement à l'IA pour tirer des leçons à partir de ces données sans courir des risques sur le plan éthique. Une intervention humaine directe est indispensable.

Peut-on enseigner à l'IA un comportement éthique ? Pour certains philosophes, il est des expériences – notamment d'ordre esthétique et éthique – qui sont inhérentes à l'être humain et, par conséquent, non programmables. D'autres estiment que si la morale peut être rationnelle, c'est qu'elle peut être programmée, mais qu'il convient de respecter la liberté de choisir.



“ L'État ne pourrait-il pas s'emparer des données pour contrôler la population, au probable détriment des droits humains individuels ? ”

Actuellement, il n'y a pas consensus sur la question de savoir si l'éthique et la morale peuvent être enseignées aux hommes en s'appuyant uniquement sur la raison. Dès lors, comment y en aurait-il un quand il s'agit de les enseigner à l'IA ! Et en imaginant qu'une IA puisse être un jour programmée pour être éthique, de quelle éthique s'agirait-il ? Celle des développeurs ? Le développement de l'IA est essentiellement entre les mains du secteur privé dont les idées sur l'éthique peuvent ne pas être conformes à celles qui prévalent dans la société.

Pour que l'IA puisse travailler à notre service, et non à nos dépens, nous devons engager un débat de fond qui prenne en compte les points de vue éthiques de tous ceux qui sont concernés. Et, face aux bouleversements qu'elle pourrait provoquer dans la société, veiller à ce que le cadre éthique dans lequel s'inscrit son développement futur prenne en compte aussi la question plus large de la responsabilité sociale.

Spécialiste du programme au sein de la section Bioéthique et éthique des sciences à l'UNESCO, **Tee Wee Ang** (Malaisie) a travaillé en ingénierie de la conception et en ingénierie de gestion, avant de rejoindre l'Organisation en 2005.

Docteur en psychologie et bioéthique, **Dafna Feinholz** (Mexique) dirige la section Bioéthique et éthique des sciences à l'UNESCO. Elle a été secrétaire générale de la Commission nationale mexicaine de bioéthique.

Quels risques éthiques ?

Marc-Antoine Dilhac répond aux questions de Régis Meyran

L'intelligence artificielle (IA) permet d'accroître l'efficacité de certaines mesures discriminatoires qui existent déjà : profilage racial, prédiction de comportement, voire repérage de l'orientation sexuelle des personnes. Les questions éthiques qu'elle soulève ainsi requièrent la mise en place d'une législation capable d'assurer un développement responsable de l'IA.

Quels problèmes posent les logiciels d'analyse du comportement à partir d'images filmées ?

L'IA contribue à améliorer l'usage préventif des systèmes de vidéosurveillance dans les espaces publics. Désormais les images sont analysées en continu par des logiciels qui détectent les actes d'agression et peuvent rapidement donner l'alerte. Ce nouveau système est expérimenté par exemple dans les couloirs du métro parisien, à la station Châtelet. Si l'on accepte le principe de la vidéosurveillance, le seul problème que pose l'usage de l'IA est le risque d'erreur, et ce risque n'est pas très élevé, puisque ce sont des humains qui doivent prendre la décision finale d'intervenir ou non.

Néanmoins, les erreurs dans la reconnaissance faciale sont très fréquentes. Il suffit d'une perturbation dans l'image pour que l'IA voie un grille-pain au lieu d'un visage ! Le sentiment d'une surveillance abusive et la multiplication des erreurs peuvent devenir particulièrement anxiogènes.

Par ailleurs, il y a lieu de s'inquiéter des dérives qui risquent de découler de ces systèmes intelligents et des méthodes de profilage (racial, social) qu'ils pourraient solliciter.

À quel type de dérives faites-vous allusion ?

Je pense notamment aux programmes, appliqués dans plusieurs pays, visant à identifier les « comportements terroristes » ou le « caractère criminel » de certaines personnes, par le biais de la reconnaissance faciale. Leurs traits de visage dénonceraient donc leur criminalité intrinsèque !

Alarmés par cette résurgence de la physiognomonie, Michal Kosinski et Yilun Wang de l'université de Stanford (États-Unis) ont voulu montrer les dangers de cette théorie pseudoscientifique que l'on croyait reléguée à l'histoire et qui consiste à étudier le caractère d'une personne à partir des traits et des expressions de son visage. Pour attirer l'attention sur les risques d'atteinte à la vie privée, ils ont créé en 2017 le « gaydar », un programme qui vise à identifier les personnes homosexuelles d'après leur photographie ! Selon les auteurs, la marge d'erreur du programme n'est que de 20 %. Outre l'effet de stigmatisation, l'application de cette technologie violerait le droit de chacun à ne pas révéler son orientation sexuelle.

Toute recherche scientifique sans repères philosophiques et sans boussole sociologique ou juridique est susceptible de poser des problèmes éthiques. Ces quelques exemples que je viens d'évoquer montrent qu'il est urgent d'imposer un cadre éthique à la recherche en IA.

Qu'en est-il des dérives eugénistes ?

À mon sens, l'IA ne constitue pas a priori un facteur d'eugénisme. Certains prédisent l'avènement d'un monde où l'être humain pourrait être amélioré grâce à l'utilisation de l'IA : puces qui augmentent la mémoire ou perfectionnent la reconnaissance faciale, etc. Si la robotique intelligente peut apporter des solutions médicales à des situations de handicap (rendre la mobilité grâce à des prothèses sophistiquées), l'hypothèse transhumaniste de l'homme augmenté reste quant à elle de l'ordre de la science-fiction.

Professeur adjoint en éthique et philosophie politique à l'Université de Montréal, **Marc-Antoine Dilhac** (France) est titulaire de la Chaire de recherche du Canada en éthique publique et Co-directeur de l'axe éthique et politique du Centre de recherche en éthique (CRÉ).

Et si ce n'était que pour le meilleur ?

Karl Schroeder répond aux questions de M.C. Pinault Desmoulins (UNESCO)

Karl Schroeder consacre son temps à lire, étudier, observer et imaginer des histoires futuristes. Écrivain de science-fiction de renommée internationale, ses œuvres inspirent les experts des nouvelles technologies et de l'intelligence artificielle (IA). Par ailleurs, il met son imagination au service d'entreprises et de gouvernements afin d'anticiper leur transformation technologique, économique et sociale. Pour le romancier et essayiste canadien, l'IA relève davantage d'une révolution culturelle que d'une révolution technologique, qui exige une réflexion sur les questions d'éthique, de gouvernance et de législation.

Outre votre passion pour les innovations numériques et technologiques, quelles sont vos sources d'inspiration ?

Je consacre une partie très conséquente de mon temps à la lecture de grands philosophes. Cela me permet d'avoir une vue d'ensemble, d'envisager les connections possibles entre les technologies et les mouvements sociétaux. Mais, je vous rassure, j'attache autant de soin à l'intrigue pour que mes livres soient distrayants !

Parallèlement, l'Internet est une source infinie d'informations et de distractions. Toute navigation sur le réseau est l'occasion de nouvelles découvertes qui peuvent m'inciter à repenser, voire à changer radicalement, tout ce que je viens d'écrire. L'Internet facilite vraiment mes recherches et je n'en retiens que le meilleur.

Envisagez-vous que l'IA puisse vous remplacer en tant qu'écrivain ?

À ce jour, j'assimilerais la contribution de l'IA dans mon domaine à une fonction de randomisation, comparable à un jeu infini de cartes dont chacune pourrait définir un personnage, une scène, etc. Par exemple, l'une d'entre elles pourrait être « le roi des méchants, il se situe dans une tour » et, à partir de là, je pourrais élaborer un personnage, une intrigue.

Je pense que la créativité pourra, à terme, survenir en dehors de l'humain. Je peux donc concevoir que l'IA sera en mesure de créer un livre digne de ce nom, mais certainement pas sous sa forme actuelle. Ce seront d'autres types de machines, qui ne sont pas encore pensées.

Les ordinateurs actuels ne produisent pas de sens et l'intervention humaine est toujours nécessaire dans le processus créatif, même si les dispositifs technologiques s'affinent et approchent les capacités humaines.

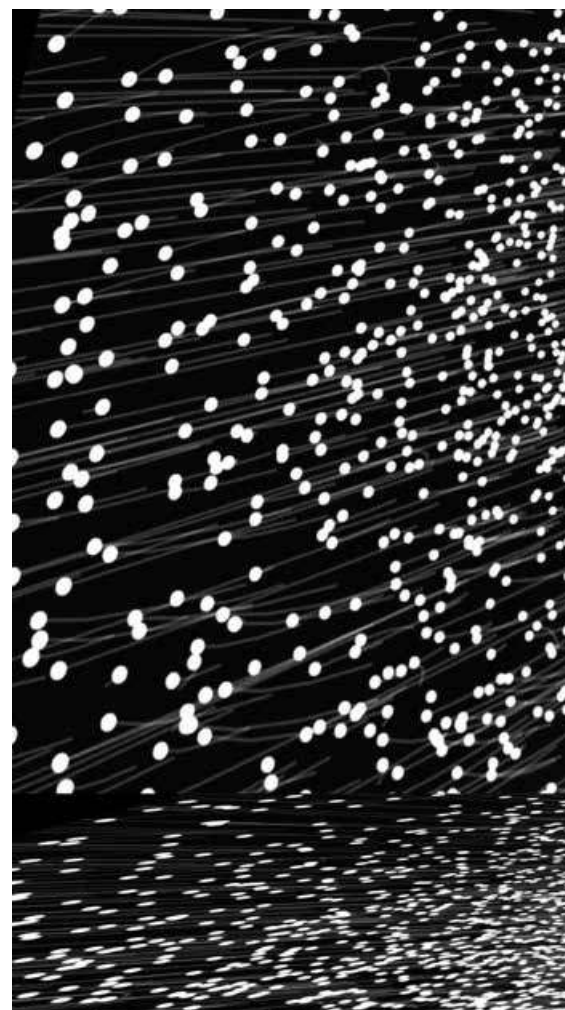
Dans mon roman *Lady of Mazes* (2005), il y a une scène où l'IA devient folle et met au point une forme de bombe créative qui propage des romans d'une exceptionnelle qualité en quantité si astronomique qu'il serait impossible de tout lire en cumulant toutes les espérances de vie humaines ! Et alors, que se passe-t-il pour les humains ? Eh bien, ils s'adaptent et continuent leur propre création.

Imaginons que cette bombe créative explose aujourd'hui. Pourquoi cela m'empêcherait-il, moi, de continuer à écrire de nouveaux livres ? Pourquoi devrais-je me penser « moi contre un million de livres » et non « moi et un million de livres » ? Je conçois la créativité, quelle que soit son origine, comme une addition et non une soustraction à notre propre existence.

De fait, la notion de remplacement est inhérente à celle de valeur. On peut considérer que tout peut être remplacé, en fonction d'une valeur donnée. En tant qu'écrivain, je pourrais être remplacé par un ordinateur qui a plus de succès commercial que moi. Mais ce raisonnement ne vaut que si le succès commercial prévaut dans le système de valeur.

Vous ne nourrissez donc aucune appréhension à l'égard de l'IA ?

Déterminer si l'IA est une menace ou un bénéfice ressort totalement de la responsabilité humaine. Beaucoup d'idées simplistes circulent sur l'IA, sur son fonctionnement et les dangers potentiels qu'elle ferait peser sur l'humanité. On peut même parler d'une surenchère anxieuse qui a en ligne de mire la perte de contrôle de la machine. Au stade où nous en sommes aujourd'hui, ce n'est pas une réflexion valide. En revanche, il est impératif de choisir la direction que l'IA doit prendre et d'en déterminer son utilisation. Si on décide d'investir dans des supermachines de guerre économique ou politique, nous prenons la voie d'un environnement hostile, évidemment.





“ L'éthique ? La science-fiction y pense depuis un siècle ! ”

La société doit prendre les bonnes décisions pour la mise en œuvre de l'IA.

Si un jour les produits de l'IA deviennent indépendants de nous, ils seront comme les enfants qui nous quittent, le moment venu, pour mener leur propre vie ! Notre responsabilité en tant que parents est de bien les élever et de leur inculquer des valeurs positives. C'est la pierre angulaire du raisonnement.

Cela rejoint la problématique de l'éthique ?

Oui, la science-fiction y pense depuis un siècle ! Les décideurs politiques et la société y songent seulement maintenant. C'est parce qu'on ne se penche pas sérieusement sur le sujet, que nous sommes en roue libre dès qu'une innovation technologique majeure apparaît. La solution est pourtant simple : nous devons décider de mettre en œuvre une innovation technologique seulement après avoir cerné son impact social, arbitré son usage et légiféré en conséquence.

J'avais fait de cet enjeu l'un des messages de *Lady of Mazes*, en invitant à planifier la mise en œuvre de toute innovation technologique pour anticiper les changements sociétaux.

Quel sera le message de votre prochain livre ?

Sans doute traitera-t-il du futur de la politique et des processus de la décision, ainsi que des moyens technologiques qui pourront nous amener à un autre niveau de civilisation.

C'est un clin d'œil, mais j'envisage de l'écrire au stylo ! Ce sera une expérience d'usage au même titre que toutes celles que le numérique nous propose.

Il faut distinguer l'écriture du moyen d'écrire. La technologie n'est qu'un moyen et il faut la remettre à sa juste place. Nous n'avons rien à abandonner de ce que nous sommes ou voulons être, nous avons uniquement à nous préparer collectivement.

Romancier canadien de science-fiction, essayiste et futurologue, **Karl Schroeder** est notamment l'auteur des romans *Ventus* (2000), *Permanence* (2002), *Lady of Mazes* (2005), *Crisis in Zefra* (2005) et *Lockstep* (2014), traduits, pour la plupart, dans une dizaine de langues. En février 2018, il a reçu à l'UNESCO le Prix Netexplo Talent.

Scène de l'installation audiovisuelle de 17 minutes Poetic_AI, entièrement conçue par un algorithme, y compris dans ses formes, sa mise en scène et sa musique. Elle a été réalisée par le studio de création numérique Ouchhh, basé à Istanbul, à Los Angeles et à Londres.



© Ouchhh

Apprendre à vivre à l'ère de l'IA

Leslie Loble

Aux trois piliers de base de tout système éducatif – lire, écrire, compter – il faudra désormais ajouter trois autres : empathie, créativité, pensée critique. Ces aptitudes acquises généralement ailleurs doivent entrer dans les programmes scolaires en même temps que l'intelligence artificielle (IA) entre en force dans les sociétés.

En 2018, 300 000 enfants feront leur entrée dans les écoles australiennes. S'ils en sortent diplômés en 2030, ils passeront l'essentiel de leur vie professionnelle dans la seconde moitié du XXI^e siècle, et certains seront peut-être encore en vie à l'aube du XXII^e. Au rythme des changements apportés par les technologies de pointe, il y a de fortes chances qu'ils vivent et travaillent dans un monde radicalement différent du nôtre. Il revient donc aux systèmes éducatifs d'anticiper dès maintenant ces changements et de préparer ces générations futures pour assurer leur prospérité.

Avec plus d'un million d'enfants et de jeunes accueillis dans 3 000 établissements, les Nouvelles-Galles du Sud (NGS) sont le plus gros secteur scolaire d'Australie. Chaque jour, dans chaque classe, un enseignant instruit ces élèves et les guide vers leur avenir. Mais au niveau du système, surtout à pareille échelle, le changement peut être lent, malgré l'urgence montante engendrée par les nouvelles technologies.



© Vincent Fournier

C'est pourquoi le ministère de l'Éducation des NGS a lancé en 2016 le projet Éduquer pour un monde qui change. Attentive aux implications stratégiques des avancées technologiques, cette initiative d'envergure vise à encourager des réformes en matière de programmes, d'enseignement et d'évaluation, et à orienter l'ensemble du système vers une approche plus innovante.

Dès son lancement, le ministère a ouvert le dialogue avec des leaders mondiaux des sphères économique, technologique et académique, ce qui a conduit à la publication, en novembre 2017, de *Future Frontiers: Education for an AI World* (Chantiers de demain : éduquer pour un monde d'IA), ouvrage qui interroge l'avenir de l'éducation dans un monde dominé par l'IA.



Fin 2017, un symposium international a réuni plusieurs de ses auteurs, ainsi que des spécialistes de l'éducation, des organisations non gouvernementales (ONG) et des responsables politiques, en vue d'étudier les moyens d'améliorer le soutien aux enseignants et les résultats des élèves grâce aux nouveaux outils, notamment technologiques. Cet apport d'idées nouvelles a suscité un engagement unifié en faveur de la réforme.



Photo de l'artiste français Vincent Fournier, prise à Barcelone (Espagne), en 2010, appartenant à la série *L'Homme machine* (*The Man Machine*), qui montre des « fictions spéculatives » dans lesquelles des créatures artificielles interagissent avec des humains.

Les nouveaux piliers

Trois piliers – lire, écrire, compter – forment le socle de tout apprentissage, mais les élèves d'aujourd'hui ont besoin d'autres compétences de base et d'importantes compétences non cognitives, comme le sentiment d'efficacité personnelle, une meilleure compréhension des concepts et de bonnes capacités de résilience, d'adaptabilité et de flexibilité.

Les compétences spécifiquement humaines seront plus que jamais importantes dans ce monde nouveau qui se forme sous nos yeux : la pensée critique sera l'une des premières compétences que devront transmettre les systèmes éducatifs.

Pour l'heure, ces compétences essentielles peuvent être acquises dans les activités extrascolaires où l'on apprend ce que sont la coopération, la mise en place d'objectifs et la planification, par exemple. On développe la discipline et l'esprit d'équipe en faisant du sport ; la créativité, en faisant du théâtre ; la pensée critique en organisant des débats ; l'empathie, en faisant du bénévolat au sein d'une association.

Le défi consiste à structurer ce large éventail de compétences que les jeunes doivent acquérir, à le légitimer au sein du système éducatif et l'intégrer dans les programmes scolaires, à définir la façon d'évaluer les résultats des élèves dans ces domaines qui n'étaient pas jusque-là considérés comme faisant partie de l'éducation scolaire et qui devront désormais occuper une place de premier ordre.

Une chose est incontestable, plus que jamais l'avenir exigera que les enfants tissent des liens mutuels et renforcent un sens de la communauté, de la citoyenneté et de la collaboration basé sur l'empathie, que certains considèrent comme l'une des compétences clés pour le XXI^e siècle.

Les compétences interpersonnelles sont de plus en plus reconnues comme un élément crucial pour les systèmes éducatifs dans le monde. Des organisations comme l'UNESCO et l'OCDE élaborent des cadres, normes et évaluations dans ce domaine, et notamment le concept de « compétences mondiales » destiné à favoriser la coopération interculturelle. En Australie, une série d'aptitudes générales, comme la pensée critique, créative et la compréhension interculturelle, ont été inscrites en 2009 dans l'agenda de l'Éducation nationale, exemple suivi depuis par de nombreux États du pays.

Le projet *Éduquer pour un monde qui change* a souligné la nécessité d'encourager des pratiques pédagogiques innovantes, pouvant procurer des bénéfices dans l'ensemble du système.

On voit déjà surgir au sein de la communauté éducative les pratiques novatrices, visant à motiver les élèves et à exploiter le potentiel des technologies de pointe pour augmenter leur performance. Certaines reposant sur des preuves scientifiques plus solides que d'autres, il est difficile, pour l'heure, de distinguer les plus efficaces.

L'IA dans la salle de classe

Reprenant à son compte les innovations nationales et internationales les plus efficaces des secteurs privé et public, le ministère de l'Éducation des NGS étudie le meilleur soutien à apporter aux spécialistes de l'éducation pour concevoir et accélérer ces idées novatrices. Le but est de trouver de nouvelles méthodes durables et évolutives permettant d'améliorer l'apprentissage, les capacités et la réussite de nos élèves.

L'IA a un potentiel fort en matière d'éducation, à condition d'être utilisée à bon escient et conformément aux besoins des éducateurs. Il existe déjà des systèmes à base d'IA capables de favoriser un apprentissage personnalisé qui libère les enseignants de certaines tâches, leur permettant ainsi de se concentrer sur les besoins individuels des élèves et sur les objectifs pédagogiques. Ces systèmes sont capables de suivre l'implication et les progrès des élèves, et, potentiellement, de proposer des ajustements de contenu.

Il est crucial que les éducateurs gardent la main en matière de conception et de développement de ces systèmes. C'est aux enseignants et aux chefs d'établissement, qui seront formés à cette fin, qu'il revient au premier chef de définir clairement la place de l'IA dans la salle de classe. Les élèves doivent aussi participer aux décisions dans ce domaine, et donc être éduqués sur ses aspects éthiques. Leur avenir dépendra des politiques et des approches que nous adopterons aujourd'hui.

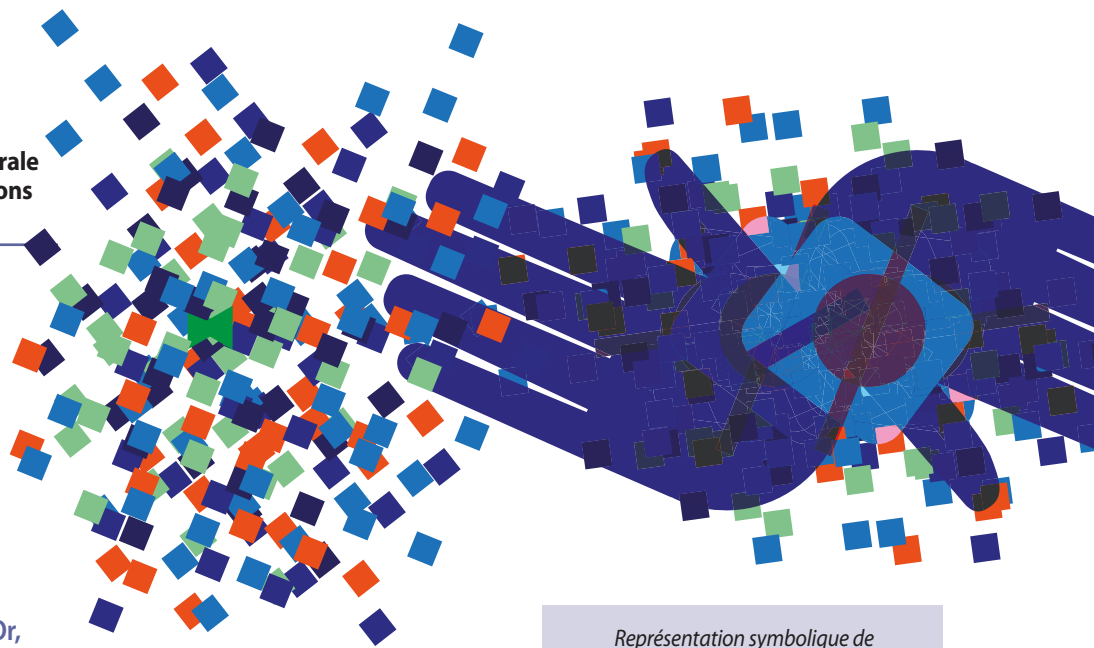
Secrétaire adjointe au ministère de l'Éducation des Nouvelles-Galles du Sud, **Leslie Loble** (Australie) a piloté pendant près de vingt ans la stratégie, la réforme et l'innovation dans ce système éducatif qui est le plus vaste et le plus diversifié d'Australie. Elle a été classée en 2013 parmi les 100 femmes d'influence de l'*Australian Financial Review*/Westpac pour son rôle dans les affaires publiques australiennes et la réforme de l'éducation.

“ Tirer le meilleur parti de l'intelligence artificielle ”

Audrey Azoulay

Audrey Azoulay, Directrice générale de l'UNESCO, répond aux questions de Jasmina Šopova

L'intelligence artificielle (IA) pourrait aider l'humanité à surmonter bon nombre des graves problèmes sociaux auxquels elle est confrontée, mais elle lance en même temps une série de défis complexes, notamment sur le plan de l'éthique, des droits de l'homme et de la sécurité. Or, aucun cadre éthique international, s'appliquant à l'ensemble des développements et des applications de l'IA, n'existe à l'heure actuelle. Un instrument normatif international est indispensable.



Représentation symbolique de la coopération entre IA et humains.

© Veronique Deshayes

Pourquoi l'UNESCO s'intéresse-t-elle à l'IA ?

Les experts sont unanimes : l'humanité est au seuil d'une nouvelle ère ; l'intelligence artificielle (IA) va transformer nos existences dans une mesure que nous ne pouvons imaginer. Cette transformation a déjà commencé et elle affecte tous les secteurs de notre vie. L'IA connaît de nombreuses applications dans des domaines aussi variés que la santé, l'éducation, la culture, la sécurité, la défense... La recherche a pris un essor considérable ces dernières années : les géants du web (GAFAM), mais aussi de nombreux pays investissent désormais massivement dans l'IA et se font les acteurs de cette « quatrième révolution industrielle ».

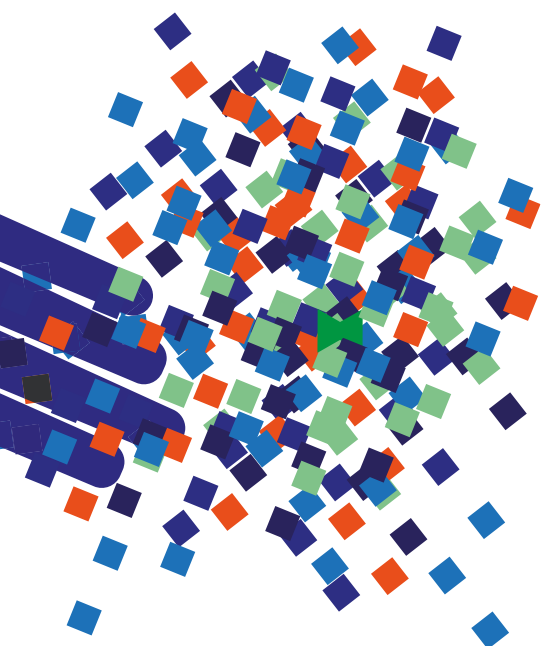
L'UNESCO a un vrai rôle à jouer à l'heure de ces mutations. D'abord, parce que les applications de l'IA touchent directement ses domaines de compétence. L'éducation sera profondément transformée par l'IA.

Les outils d'enseignement, les manières d'apprendre, d'accéder à la connaissance, de former les enseignants vont être révolutionnés. La question des compétences à développer pour évoluer dans un monde toujours plus automatisé va devenir de plus en plus centrale.

Dans le domaine de la culture, l'IA est déjà largement sollicitée, par exemple dans l'imagerie 3D utilisée pour la reconstruction du patrimoine, comme nous allons le faire pour la vieille ville de Mossoul en Iraq. Dans les sciences également, notamment dans nos programmes environnementaux et dans la recherche subaquatique, par exemple pour le classement des images de plancton ou la détection et le recensement automatiques des cétacés et des oiseaux marins.



“ L’UNESCO a un vrai rôle à jouer à l’heure de ces mutations. Les applications de l’IA touchent directement ses domaines de compétence ”



La communication et l’information sont aussi bien sûr directement tributaires des avancées réalisées dans le domaine de l’IA. L’UNESCO doit mener cette réflexion sur les bénéfices et les risques de l’IA pour l’éducation, la culture, la science, la communication et l’information.

Quels en sont les risques selon vous ?

De manière générale, l’IA peut être une chance fantastique pour la réalisation des objectifs posés par l’Agenda 2030, mais cela suppose de traiter sans plus attendre les questions éthiques qu’elle pose. Une chance, car ses applications aident à avancer plus rapidement vers la réalisation des Objectifs de développement durable – en autorisant une meilleure évaluation des risques, en permettant une meilleure prospective, un partage plus rapide des connaissances, en proposant des solutions innovantes dans les domaines de l’éducation, de la santé, de l’écologie, de l’urbanisme, des industries créatives, en améliorant le niveau de vie et le bien-être quotidien.

Mais c’est aussi une menace, car l’automatisation et la numérisation créent de nouveaux déséquilibres, peuvent diminuer la diversité dans les industries culturelles, bouleversent le marché du travail, engendrent de la précarité, accroissent les disparités entre ceux qui ont accès à ces nouvelles technologies et ceux en sont privés.

C’est là que l’UNESCO a également un rôle à jouer : en tentant de réduire, par le soutien qu’elle apporte à ses États membres, les inégalités dans l’accès au savoir et à la recherche. La fracture technologique risque d’avoir un effet démultiplicateur sur les inégalités sociales. L’UNESCO doit être en mesure d’aider ses États membres à s’adapter aux nouvelles réalités et à accéder au savoir technologique.

Comment l’UNESCO peut-elle concrètement apporter ce soutien ?

L’un des enjeux, pour les États membres, est de pouvoir disposer de matériaux d’ingénierie sophistiqués, à la pointe de l’innovation, ainsi que de compétences humaines suffisantes – des scientifiques et des ingénieurs. Grâce à ses Centres d’éducation et de formation dans le domaine de la science, de la technologie et de l’innovation (STI), son Observatoire mondial des instruments de politique de la science, de la technologie et de l’innovation (GO-SPIN) ou encore son Programme international relatif aux sciences fondamentales (PISF), l’UNESCO est en mesure de fournir un tel soutien – et d’aider à réduire les disparités entre pays.

Quels sont les défis que pose l’IA en matière d’éducation ? Comment l’UNESCO compte-t-elle y répondre ?

C’est un domaine bien sûr essentiel pour l’Organisation. Là encore, la révolution qui s’amorce génère des effets à la fois positifs et négatifs. Des logiciels pédagogiques fondés sur l’IA sont déjà utilisés pour décentraliser l’enseignement, le personnaliser, fournir aux étudiants des conseils sur les curricula ou encore des certifications.

Robots et éthique

Rapport 2017 de la COMEST

La robotique actuelle, dite cognitive, repose sur des technologies d’intelligence artificielle (IA) dotées de capacités de type humain comme la perception, l’utilisation du langage, l’interaction, la résolution de problèmes, l’apprentissage et même la créativité. Ses décisions sont imprévisibles et ses actions dépendent de l’expérience et de certaines conditions stochastiques (aléatoires). Elle se distingue fortement des robots dits déterministes dont le comportement dépend du programme qui contrôle leurs actions. La question de la responsabilité des actions exécutées par des robots cognitifs est donc cruciale, d’autant que ceux-ci ont un impact sur les comportements humains, induisent des changements sociaux et culturels, et soulèvent des questions en matière de sécurité, de respect de la vie privée et de protection de la dignité humaine.

Dans son Rapport sur l’éthique de la robotique, publié en novembre 2017, la Commission mondiale d’éthique des connaissances scientifiques et des technologies de l’UNESCO (COMEST) propose un cadre éthique fondé sur la technologie, en vue d’élaborer des recommandations sur l’éthique de la robotique basées sur la distinction entre robots déterministes et robots cognitifs.

Elle dégage aussi des valeurs et des principes éthiques pouvant être utiles à l’établissement d’une réglementation à tous les niveaux et d’une manière cohérente, allant des codes de conduite des ingénieurs, à des textes de loi nationaux et à des conventions internationales. Les valeurs et principes éthiques mis en relief sont la dignité humaine, l’autonomie, le respect de la vie privée, l’innocuité, la responsabilité, la bienfaisance et la justice. Le principe de la responsabilité humaine est le fil conducteur reliant les différentes valeurs examinées dans ce rapport.

La COMEST formule aussi une série de recommandations spécifiques concernant l’application des technologies robotiques, allant du développement de codes d’éthique des roboticiens à la mise en garde contre développement et l’utilisation d’armes autonomes.

“ Nous devons entrer dans cette nouvelle ère les yeux grands ouverts ”

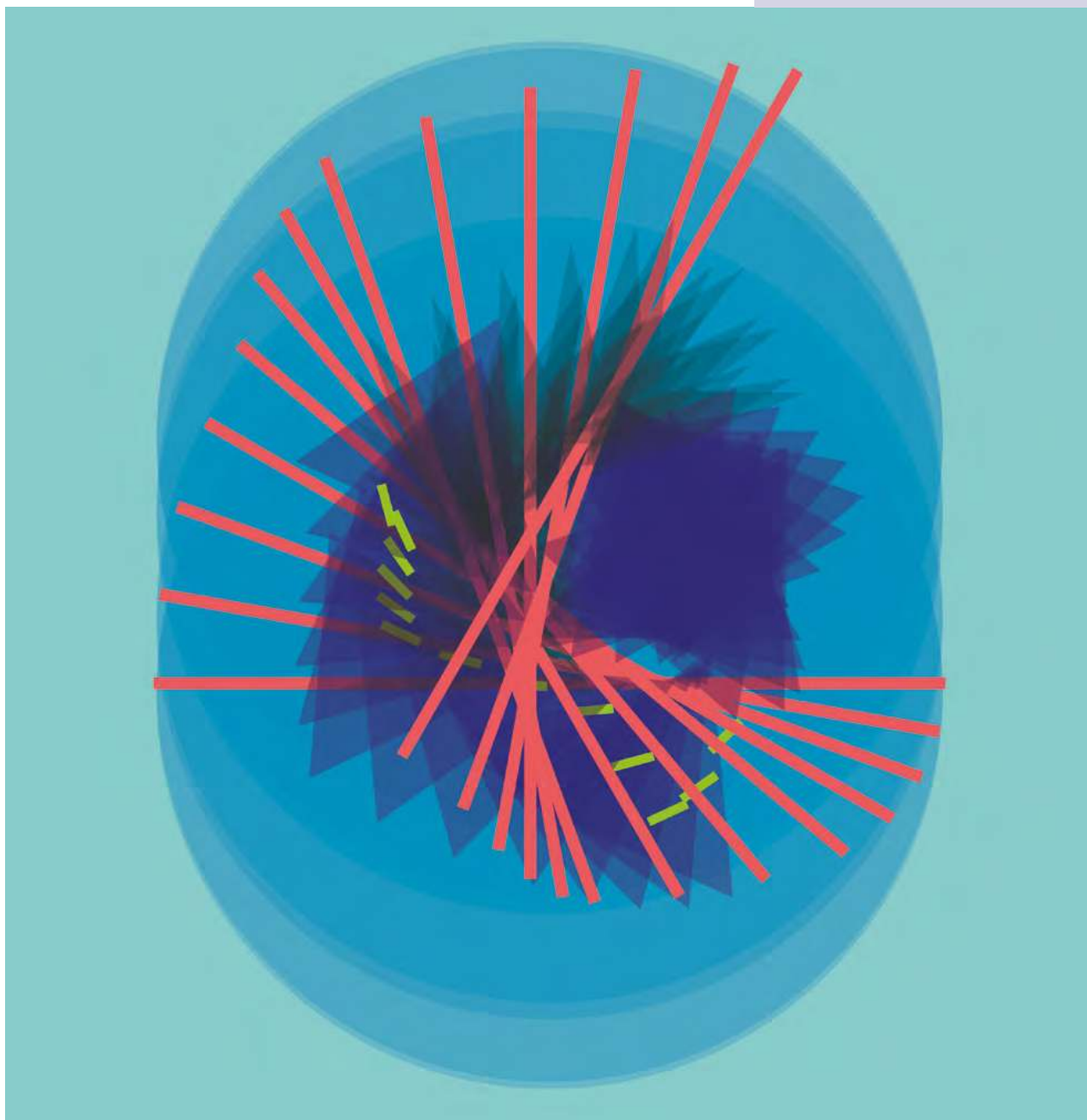
Mais ces technologies sont coûteuses, donc inaccessibles au plus grand nombre : le fossé entre riches et pauvres risque de se creuser encore davantage.

Du fait de son rôle de coordination du Comité directeur ODD – Éducation 2030, chargé de suivre la réalisation de l'Objectif de développement durable 4, dédié à l'éducation, l'UNESCO est en excellente position pour conduire ce travail, en identifiant les possibles contributions de l'IA à une éducation ouverte à tous et en évaluant son impact potentiel sur l'avenir de l'apprentissage.

La promotion d'outils d'IA libres d'accès, qui favoriseront les innovations locales, sera l'une de nos priorités.

Pour préparer les nouvelles générations au nouveau paysage du travail que l'IA est en train de dessiner, il faudra également repenser les programmes éducatifs, en mettant l'accent sur l'enseignement des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques, mais aussi en accordant une place de premier ordre aux humanités, aux compétences en matière de philosophie et d'éthique.

Nous devons prévenir les dérives de l'IA.





Quel est le rapport entre l'IA et la philosophie ou l'éthique ?

Dans leur vie d'adultes, les écoliers et étudiants d'aujourd'hui devront sans doute affronter des problèmes dont la nature nous échappe à l'heure actuelle. Il est difficile de prévoir toutes les évolutions possibles de ces machines de plus en plus sophistiquées qui gagnent chaque jour un peu plus en autonomie, au point de défier, déjà, dans une certaine mesure, l'identité humaine. C'est la raison pour laquelle, des compétences en matière d'éthique, mais aussi dans les sciences sociales et humaines en général, seront tout aussi importantes que celles dans les sciences formelles. Il peut y avoir aussi des biais embarqués dans les systèmes d'IA – notamment des biais de genre – qui requièrent plus de transparence de la part de ces systèmes et de solides principes éthiques pour les corriger.

Pourquoi est-il difficile de prévoir les futures évolutions de l'IA ?

La recherche dans le domaine de l'IA avance à très grande vitesse, tandis que les environnements juridiques, sociaux et éthiques qui devraient l'encadrer évoluent très lentement. Jusqu'où peut aller l'autonomie d'une machine et son pouvoir de décision ? En cas d'accident, qui porte la responsabilité ? Et qui décide des valeurs inculquées aux machines durant ce qu'on appelle leur « apprentissage » ? Ces questions, parmi bien d'autres, restent aujourd'hui sans réponse.

On a constaté, par exemple, que des algorithmes formés au langage humain ordinaire avaient acquis des préjugés fondés sur des stéréotypes à partir de données textuelles présentes dans notre culture de tous les jours. Comment ne pas s'inquiéter du danger de voir apparaître des machines au comportement discriminatoire, raciste ou hostile ?

Il y a des raisons de s'inquiéter à bien d'autres égards aussi : protection de la vie privée et publicité ciblée sur l'Internet ; liberté d'expression et algorithmes de censure ; journalisme automatisé et monopole de l'information...

Même si la recherche fondamentale en la matière est, dans l'ensemble, motivée par le bien-être, des dérives involontaires, mais volontaires aussi, sont toujours possibles. C'est la raison pour laquelle il est impératif de s'assurer que cette technologie se développe suivant des normes éthiques rigoureusement établies.

À qui appartient la prise de décision ?

Décisions humaines : réflexions sur l'IA, 2018

Le phénomène des données de masse (*big data*) et le tournant des systèmes d'apprentissage profond ont fait de l'intelligence artificielle (IA) l'une des tendances technologiques les plus débattues du moment, du fait de ses répercussions sur les individus et les cultures.

Les aspects techniques de l'IA ont de quoi fasciner, mais certains craignent qu'elle ne finisse par éclipser l'intelligence humaine. Même en acceptant l'idée qu'elle puisse faire progresser l'humanité, il nous faut anticiper les dangers d'une IA devenue incontrôlable, et prendre conscience de ses implications éthiques.

Vaste sujet, intéressant à la fois la philosophie, les mathématiques, les sciences, l'informatique et l'ingénierie, que Netexplo, un observatoire indépendant partenaire de l'UNESCO, scrute avec attention. En 2015, l'UNESCO et Netexplo ont créé un conseil consultatif commun, l'UNAB. Ce réseau de professeurs, conférenciers et chercheurs venus des plus grandes universités du monde a pour mission d'analyser les tendances de la technologie numérique et en particulier l'IA.

En 2018, l'UNAB a publié *Human Decisions : Thoughts on AI* [Décisions humaines : réflexions sur l'IA], un recueil d'analyses qui a pour objectif de susciter une réflexion sur les défis les plus cruciaux en matière d'IA et d'en saisir les ressorts sous-jacents.

Les humains confient-t-il délibérément à l'IA leurs pouvoirs de décision ? L'IA est-elle vue en tant que substitut de l'homme ? Quelles mesures potentielles de protection contre les dérives de l'IA ? Voici quelques-unes des questions examinées dans cet ouvrage. Elle s'ajoutent aux points de vue développés par Netexplo, qui mettent en regard différents scénarios.

Par-delà les points de vue, une question revient de façon lancinante : celle de la prise de décision. Avons-nous déjà renoncé à l'autorité que nous confère la maîtrise de la machine ? Et si l'IA finissait par contrôler le comportement des hommes sans leur participation ? Dans ce cas, qui (ou quoi) participera à la prise de décision ?

Si certains experts craignent que l'emprise de l'IA ne nous conduise à un système interconnecté qui verrait notre intelligence subordonnée à celle des machines, d'autres restent persuadés que nos connaissances informatiques actuelles sont encore trop limitées pour justifier une telle peur de l'inconnu. Selon eux, il n'est pas question de compétition, mais de coopération entre IA et genre humain.

Que peut faire l'UNESCO sur ce plan ?

Si nous voulons tirer le meilleur parti des possibilités offertes par l'IA pour le monde entier, nous devons veiller à ce qu'elle soit au service de l'humanité, dans le respect de la dignité et des droits de l'homme.

Or, aucun cadre éthique international, s'appliquant à l'ensemble des développements et des applications de l'IA, n'existe à l'heure actuelle.

L'UNESCO est ce forum universel unique qui dispose d'une expérience de plus de vingt ans dans l'élaboration d'instruments internationaux relatifs à la bioéthique et à l'éthique des sciences et des technologies*. Elle peut également s'appuyer sur deux organes consultatifs d'experts qui travaillent activement sur ces questions : la Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST) et le Comité international de bioéthique (CIB).

Il est de notre responsabilité de mener un débat universel et éclairé – pas un débat technique mais bien éthique – afin d'entrer dans cette nouvelle ère les yeux grands ouverts, sans sacrifier les valeurs qui sont les nôtres et permettre, si les États membres le souhaitent, d'aboutir à un socle commun de principes éthiques.

* Déclaration universelle sur le génome humain et les droits de l'homme (1997)

Déclaration internationale sur les données génétiques humaines (2003)

Déclaration universelle sur la bioéthique et les droits de l'homme (2005)

Déclaration de principes éthiques en rapport avec le changement climatique (2017)

Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques (2017)

Glossaire

de l'intelligence artificielle

Les termes marqués d'un astérisque sont définis dans ce glossaire

Algorithmes

Le terme vient du nom du mathématicien persan Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (vers l'an 820), à qui l'on doit l'introduction en Occident de la numération décimale. Aujourd'hui, il désigne une suite d'instructions qui doivent être exécutées de façon automatique par un ordinateur. Les algorithmes sont à l'œuvre dans tous les domaines, allant des requêtes sur les moteurs de recherches aux bourses financières, en passant par la sélection d'informations recommandés aux internautes.

Apprentissage machine ou apprentissage automatique (*Machine learning*)

Grâce à un programme d'apprentissage automatique, la machine apprend à résoudre des problèmes à partir d'exemples : elle peut alors comparer et classer des données, et même reconnaître des formes complexes. Avant l'arrivée en 2010 de l'apprentissage profond*, ce type de programme restait supervisé par des humains – chaque image devant être explicitement désignée comme contenant un visage humain, une tête de chat, etc., pour que la machine puisse procéder à l'opération de reconnaissance demandée.

Apprentissage profond (*Deep learning*)

Domaine de pointe de l'apprentissage automatique*, cette technique permet à la machine de reconnaître, par elle-même, des concepts complexes tels que des visages, des corps humains ou des images de chats, en épiluchant des millions d'images glanées sur Internet, sans que ses images soient préalablement étiquetées par des humains. Né de la combinaison des algorithmes d'apprentissage automatique avec les réseaux de neurones formels* et avec l'utilisation des données de masse, le *deep learning* a révolutionné l'intelligence artificielle. Il a d'innombrables applications : moteurs de recherche, diagnostic médical, voiture autonome, etc. En 2015, l'ordinateur AlphaGo a appris à battre les humains au jeu de go grâce à lui.

Bioconservateur

Pour les transhumanistes*, les gens qui critiquent leur idéal d'homme augmenté sont des bioconservateurs, c'est-à-dire des individus rétrogrades qui refusent de changer les lois de la vie et de la nature alors que la technique le permet (ou le permettra).

Cryogénie humaine

Technique de conservation, dans l'azote liquide, du corps humain ou de la tête, après la mort d'un individu, en vue de le faire ressusciter un jour.

Données de masse (*Big data*)

Ensemble de données numériques qui, de par leur volume, dépassent l'intuition et les capacités humaines d'analyse. Sur Internet, nous produisons quelque 2,5 trillions d'octets de données tous les jours : mails, vidéos, informations climatiques, signaux GPS, transactions en ligne, etc. Aucun outil informatique classique de gestion de base de données ne peut traiter ces données de masse : elles ont exigé le développement de nouveaux algorithmes*, afin de pouvoir les stocker, les classer et les analyser.

Homme augmenté

Idéal transhumaniste*, l'homme augmenté est un individu soumis à des modifications visant à améliorer ses performances, grâce à des interventions sur le corps fondées sur des principes scientifiques et technologiques. Mi-homme, mi-machine, il pourrait dès lors courir plus vite, voir dans la nuit, supporter la douleur, posséder des capacités intellectuelles accrues, résister à la maladie ou à la mort... L'homme « réparé » existe déjà et les prothèses connectées s'améliorent de jour en jour. L'homme augmenté devient peu à peu une réalité, avec le développement de squelettes artificiels externes utilisés à des fins militaires.

Hybridation entre l'homme et la machine

Procédé permettant une connexion entre le corps humain et un système technologique. La connexion peut être physique, comme une prothèse de bras actionnée par la pensée, ou virtuelle, comme, par exemple, les *Google glasses*, lunettes commandées par la voix qui permettent à diverses informations ou images d'apparaître dans un coin des verres et de se superposer ainsi à notre vue habituelle.

IA faible ou restreinte / IA forte ou générale

L'IA faible ou restreinte caractérise l'IA existante : ce sont des machines capables d'exécuter certaines tâches précises de manière autonome mais sans conscience, dans un cadre défini par l'homme et à la suite de décisions prises par lui seul.





L'IA forte ou générale serait une machine dotée de conscience et de sensibilité, capable d'apporter une solution à tout type de problème : à ce jour, c'est une pure fiction.

Internet des objets

Concept informatique selon lequel les objets de tous les jours ou les lieux du monde physique peuvent être connectés à Internet, et être reconnus par d'autres objets. Un objet connecté récolte, grâce à des capteurs (de température, de vitesse, d'humidité...), des données et les envoie, via Internet, afin qu'elles soient analysées par des ordinateurs. L'objet peut aussi bien être un véhicule, une montre, une machine industrielle ou encore une place de parking.

Mind uploading

Selon les transhumanistes*, nos sensations, idées et émotions se résument à des connections neuronales. Le téléchargement de l'esprit (*mind uploading*) est l'idée transhumaniste selon laquelle le « contenu » du cerveau humain est réductible à un ensemble d'informations que l'on pourrait traduire dans le code binaire informatique, et donc télécharger (*upload*) dans un ordinateur.

Néo-connexionnisme

Théorie née dans le domaine des sciences cognitives et des neurosciences, le néo-connexionnisme propose d'élaborer des modèles informatiques qui visent à simuler des phénomènes d'apprentissage par des réseaux de neurones formels*, dont l'organisation et le fonctionnement ont été pensés par analogie avec les systèmes neuronaux physiologiques.

Nuage informatique (*cloud*)

Différents systèmes informatiques impliquant un grand nombre d'ordinateurs connectés entre eux et échangeant des messages en temps réel via l'Internet. Un calcul ou un stockage d'informations, lancé sur un ordinateur, peut ainsi être pris en charge par un réseau d'ordinateurs connectés entre eux – créant ainsi un *cloud*.

Réalité augmentée

Superposition de la réalité et d'éléments virtuels, calculés par un système informatique en temps réel (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.). Cette technique est utilisée dans les jeux vidéo et le cinéma (où le spectateur interagit avec des objets virtuels au moyen de capteurs), mais aussi pour la géolocalisation ou encore le patrimoine (l'abbaye de Cluny en France dispose par exemple de bornes montrant l'état de la ville au XV^e siècle).

Réalité virtuelle immersive

Univers virtuel, reconstitué par un ordinateur, dans lequel est plongé l'utilisateur grâce à différents capteurs ou objets (lunettes, combinaison sensorielle, etc.). L'immersion dans la réalité virtuelle peut concerner le joueur d'un jeu vidéo ou un pilote d'avion dans le cadre de sa formation.

Représentation sémantique des connaissances

Algorithmes* permettant de formaliser une phrase écrite dans une langue quelconque (exemple : « Paul prend le bus pour Berlin ») sous forme logique et ainsi de la rendre interprétable par un ordinateur. La machine peut alors réaliser des inférences logiques (comme une déduction), qui lui permettent de classer les mots dans différentes catégories et d'analyser les phrases qu'on lui soumet.

Réseau de neurones formels

Algorithme destiné à être mis en œuvre par un ordinateur, qui vise à répliquer les connexions neurales du cerveau. Les systèmes existants sont bien plus sommaires que l'intelligence humaine : ils sont, toutefois, capables de prévoir la vitesse d'un véhicule en fonction du déplacement de la pédale d'accélérateur et de la pente de la route, la dureté d'un matériau en fonction de sa composition chimique et de sa température d'élaboration, la solvabilité d'une entreprise en fonction de son chiffre d'affaires, etc.

Transhumanisme

Mouvement dont les adeptes veulent atteindre la condition « post-humaine » en se débarrassant du handicap, de la souffrance, de la maladie, du vieillissement et de la mort, grâce à la « convergence NBIC » (la rencontre entre les nanotechnologies, la biotechnologie, l'intelligence artificielle, les sciences cognitives). Ils prônent l'usage du clonage humain, de la réalité virtuelle*, de l'hybridation entre l'homme et la machine et du *mind uploading**. Leurs opposants leur reprochent de beaucoup spéculer, de fonder une nouvelle mystique idolâtrant la technique, et de fantasmer un « surhomme » aux accents eugénistes.

Vie artificielle

Champ de recherche interdisciplinaire visant à créer des systèmes artificiels s'inspirant des systèmes vivants, sous la forme de programmes informatiques ou de robots.



© enzozo / Shutterstock



Au pays Toraja, sur l'île indonésienne de Sulawesi, les ancêtres sont représentés par des cornes de buffles accrochées au fronton de la maison, signe de la richesse familiale. Putrie porte symboliquement son héritage.



How much can you carry?

ou Le poids de la vie

Photos : Floriane de Lassée

Texte : Sibylle d'Orgeval

Le long des bandes de bitume, sur les chemins de terre sans fin où les brumes de chaleur embuent l'horizon, marchent des silhouettes improbables. De l'Afrique de l'Est jusqu'aux confins de l'Himalaya, les corps des marcheurs se prolongent verticalement par un empilement de choses indiscernables pour celui qui les double en voiture, trop préoccupé par la route et le souci de ne pas les renverser. Que le buste soit droit, ou courbé par le poids, la tête reste haute, imperturbable au passage des bolides brinquebalants. Cariatides modernes !

De l'autre côté de la fenêtre, embarqués dans un monde pressé qui méprise le pas lent des porteurs, nous sommes de simples spectateurs de ces vies qui défilent. Mais voici que Floriane de Lassée, photographe voyageuse, a décidé d'arrêter sa course afin de prendre le temps de les rencontrer et de découvrir que ces équilibristes portent bien plus qu'un simple bidon, une cruche ou un sac de linge, bien plus que de quoi survivre : ils portent le poids de la vie.

Sa série s'intitule : « *How much can you carry?* ». Une phrase lancée comme un défi : « *Montre-moi ce que tu peux porter ! Montre-moi qui tu es !* » Une phrase à laquelle la photographe française répond avec humour et profondeur : qui aurait cru qu'une petite fille puisse porter sur sa tête des stères de bois surmontés d'un chevreau ? Sommes-nous plus forts que ce que nous croyons ? Ces objets reposent-ils sur leur tête ou en émergent-ils, comme s'ils étaient la manifestation de leur inconscient, comme si soudain « le dehors » illustrait « le dedans » ? Sur la tête de Putrie en Indonésie, cette montagne de cornes, symbole de pouvoir et de richesse, est-elle réelle ? Est-elle posée là par les anciens qui lui transmettent cette charge ? Ou est-elle sortie d'un cerveau déjà lucide sur ses responsabilités futures ?

Floriane de Lassée prend le contrepied de l'imagerie habituelle des têtes abattues et des échines courbées, et dépasse le cliché du travailleur à la peine.



À peine essoufflée, Mandebi monte à 2 500 mètres d'altitude sur les sentiers de l'Annapurna, au Népal, portant une charge de 50 kilos.

Quelle que soit la charge, la tête est fière et le sourire éclatant. Comme si, le temps de la prise de vue, tous se moquaient du destin. Vivre est un numéro d'équilibre et les photographies de Floriane nous emmènent au-delà de toute gravité ! À contempler tant de charges portées avec gaieté, imaginons un instant que nous pouvons jouer de nos propres fardeaux, et ressortons-en plus légers !

La série *How much can you carry?*, commencée en Éthiopie en 2012, s'est étendue aux quatre continents, avec une dizaine de pays représentés aujourd'hui (Bolivie, Brésil, Indonésie, Japon, Népal, Rwanda...) dans une soixantaine de photographies.



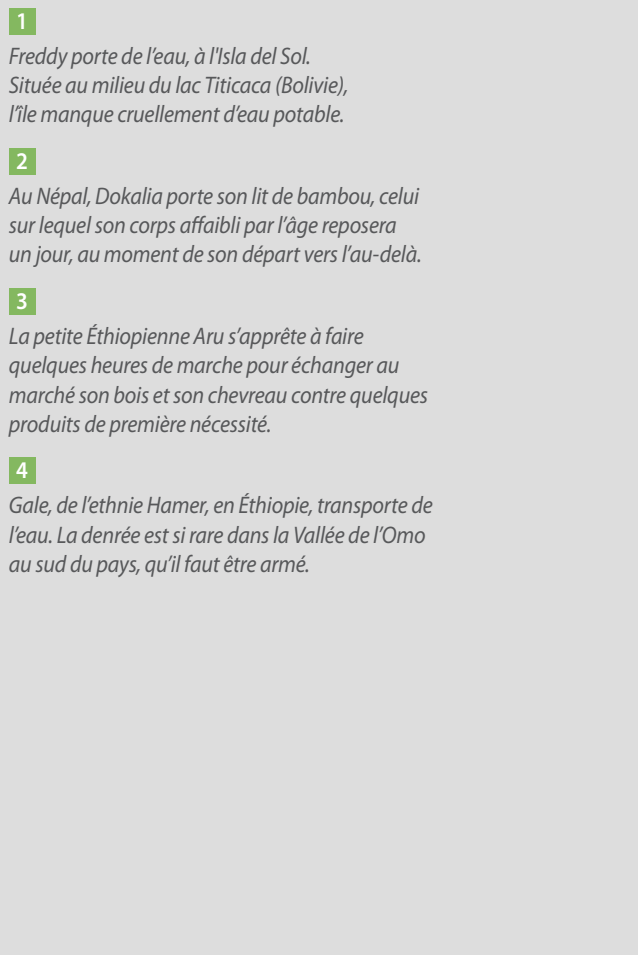
1



2



3



1

Freddy porte de l'eau, à l'Isle del Sol. Située au milieu du lac Titicaca (Bolivie), l'île manque cruellement d'eau potable.

2

Au Népal, Dokalia porte son lit de bambou, celui sur lequel son corps affaibli par l'âge reposera un jour, au moment de son départ vers l'au-delà.

3

La petite Éthiopienne Aru s'apprête à faire quelques heures de marche pour échanger au marché son bois et son chevreau contre quelques produits de première nécessité.

4

Gale, de l'ethnie Hamar, en Éthiopie, transporte de l'eau. La denrée est si rare dans la Vallée de l'Omo au sud du pays, qu'il faut être armé.



4





2



3

1

Dans un petit village au Rwanda, Casim tient une échoppe où il vend toutes sortes de choses, y compris des valises, qui font rêver de voyages que l'on ne fait pas.

2

Né dans un village de pêcheurs près de Fortaleza, au Brésil, Nonato transporte ses casiers à écrevisses, qui ont remplacé les homards d'antan.

3

Sur l'île de Sulawesi (Indonésie), Sary et Nifah vendent des noix de coco aux touristes qui souhaitent se désaltérer.

4

Yuzuke aura travaillé toute sa vie sur le chantier naval d'Onomichi, ville portuaire située au bord de la mer intérieure de Seto, au Japon.



4



*Tamru, le père d'Aru (p. 44)
et d'Aftam (p. 49),
photographés dans
la même série, transporte
de la bouse de vache
séchée qui sert à protéger
la maison du froid et
de la chaleur.*



Aftam, le petit frère d'Aru (p. 44), marchera, lui aussi, longtemps pour se rendre au marché et échanger son animal contre du blé.



Idées



Me voici (techniques mixtes), 2014, œuvre de l'artiste cubain Juan Roberto Diago.

© Juan Roberto Diago / Avec l'aimable autorisation de Cernuda Arte

Danser l'innommable

ou la question de l'influence de la mémoire de l'esclavage sur la création artistique contemporaine

Alain Foix

C'est un regard de philosophe que l'artiste Alain Foix pose ici sur la question des rapports entre histoire, mémoire et création artistique. Grâce à son art, l'artiste n'est pas assigné à une couleur de peau et n'est pas condamné à danser irrémédiablement une histoire innommable. Il s'inscrit plutôt dans une dialectique : il est à la fois libre et possédé. En créant, il devient maître de sa propre histoire, ce qui lui permet de dépasser le passé. Son intelligence artistique doit être vue comme une « ruse », qui produit une influence nouvelle sur le monde et invite, en fabriquant une œuvre ouverte et indéterminée, au partage des cultures.

Avec cet article *Le Courier de l'UNESCO* marque la Journée internationale du souvenir de la traite négrière et de son abolition (23 août). Sa première commémoration a eu lieu il y a vingt ans, en 1998, en hommage à l'insurrection de 1791 à Saint-Domingue (aujourd'hui Haïti et République dominicaine) qui a joué un rôle déterminant dans l'abolition de la traite négrière transatlantique.

Influence : « action par laquelle s'écoule des astres un fluide qui est censé agir sur la destinée des hommes ». C'était le sens premier de ce mot. Selon la théorie de la gravitation universelle, les astres exercent entre eux une influence en fonction de leurs masses respectives, et cette influence est produite par ce qu'on appelle des ondes gravitationnelles qui, d'une certaine manière, seraient le fluide des Anciens. Nous, humains, sommes donc en un sens influencés par ce principe même qui nous cloue au sol.

Cette idée d'influence, passant d'une conception cosmogonique, c'est-à-dire mythique, à une conception cosmologique, c'est-à-dire scientifique, passant de l'astrologie à l'astronomie, a été, au cours du XIX^e siècle, reprise par le savant bonapartiste Pierre-Simon de Laplace, sous la forme du déterminisme mécanique. Ce déterminisme est illustré par cette fameuse phrase tirée de son essai philosophique sur les probabilités : « Nous devons donc envisager l'état présent de l'Univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui, pour 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 assez 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. » Autrement dit, nous croyons être des sujets libres et autonomes, alors que nous sommes les objets des événements qui nous ont précédés, et restons donc sous leur influence.

Mais alors, est-ce l'effet du hasard ou celui d'un moment épistémologique et idéologique si, sous le règne de Napoléon (1804-1815), et au moment même où il restaure l'esclavage et déploie la colonisation intensive, d'autres savants s'emparent de cette conception déterministe



© Juan Roberto Diago / Avec l'aimable autorisation de Cernuda Arte

Mon histoire est ton histoire (2000), œuvre de l'artiste cubain Juan Roberto Diago.

pour, à l'instar de George Cuvier, l'adopter en l'appliquant à la notion de races humaines, créant par là un racisme scientifique dans lequel se sont engouffrés des savants de sinistre mémoire comme les Gobineau, les Friedrich Blumenbach, les Houston Stewart Chamberlain ou autres Vacher de Lapouge ? Tous enfermant lesdites races dans la détermination historique de leur constitution.

Et si « Dieu ne joue pas aux dés dans l'Univers », pour reprendre la célèbre formule d'Einstein, il y aurait donc, dans l'ordre de cette harmonie universelle, une logique dans les choses – selon laquelle il y aurait des élus et des damnés, visibles et repérables scientifiquement par leur morphologie. Nous savons que c'est une telle pensée mécaniste qui a encouragé la mécanique brutale de l'expansion industrielle de l'esclavage.

Malheureusement, bien longtemps après l'abolition de l'esclavage, et malgré les progrès de la science dans tous les domaines de la biologie, de l'anthropologie et des sciences dures comme la physique et l'astrophysique, une telle conception perdure jusqu'à nos jours dans les esprits et tamise notre fond culturel. N'a-t-on pas entendu parler à la télévision et dans les médias de la « *malédiction du peuple haïtien* », à la suite du tremblement de terre qui a frappé Haïti en 2010, associant ainsi une pensée théologique avec un phénomène d'ordre tectonique, relié à des causes d'ordre économique, politique et social ? Comme si celui-ci demeurait sous l'influence d'un passé provenant d'une condition première, dont la cause se trouve au fond des âges... Ce qui permet évidemment de ne pas prendre en considération la question coloniale et l'histoire politique et économique – qui, jusqu'à aujourd'hui, a conduit le destin de cette île.

Prenons donc garde à cette notion d'influence qui, comme une arme à double tranchant peut blesser celui qui s'en sert. Car ne pas y prendre garde pourrait amener à ce retour de sens qui signifierait que nous sommes déterminés, condamnés à peindre, danser, chanter, jouer, filmer à l'infini cette toile de fond qui constitue la mémoire résiduelle de cette déflagration inhumaine qui aurait fait ce que nous sommes. Condamnés à danser l'innommable.

Prenons donc garde de reprendre à notre compte cette conception déterministe et raciste des êtres humains jusqu'à faire de ceux qui ont parmi nous la capacité d'expression artistique – les conteurs et peintres – les obligés de notre histoire.

Pour une histoire non déterministe

Car l'histoire de l'esclavage n'est pas notre Big Bang, ce moment premier dont tout découlerait de manière mécanique et irréversible, car il y a un en deçà qui est l'histoire précoloniale de l'Afrique et des Amériques, et un au-delà : le futur à construire. La science et les nouvelles conceptions de l'histoire nous ont permis de mettre au rebut ce dangereux déterminisme mécanique et sa conception de l'influence.

© Photo by Christopher Duggan



Scène de Révélations, ballet du danseur et chorégraphe afro-américain Alvin Ailey (1931-1989).

Au milieu du siècle dernier, Werner Heisenberg introduisit dans la physique quantique la notion d'indétermination ou principe d'incertitude, qui fait qu'un objet n'est jamais qu'un objet pour un sujet et que le sujet qui observe, séparé ontologiquement de l'objet observé, ne peut appréhender celui-ci sans savoir qu'il exerce une influence sur lui et qu'il doit prendre en compte cette influence. Il n'y a donc pas d'objet absolu et déterminé, ni de sujet absolu, mais de la relation. Relation induite par l'action, le mouvement, la pensée du sujet lui-même dans son rapport à l'objet.

Mais quelle serait la nature de cette relation, de cette influence, si le sujet lui-même était déterminé, sous influence d'une cause le précédant ? Elle serait simplement nulle et saisissable dans une équation mathématique. Le principe d'indétermination qui suppose un mode nouveau, non déterministe entre nous et notre univers, implique donc que le sujet lui-même est indéterminé, que son action et sa pensée ne sont pas soumises à la causalité mécanique. En d'autres termes que le sujet est libre, en mouvement, en progression. Et par conséquent, il libère l'objet de lui-même. Objet qui, par cette indétermination dialectique de la relation, retrouve son autonomie.

Au-delà de la mémoire, être sujet de sa propre histoire

Cette liberté est en fait celle de notre action à l'intérieur de notre propre histoire. Une histoire dont nous ne sommes plus les objets pensants, mais les sujets agissants. Bien que nous soyons agis nous-mêmes par notre propre action. Non plus objets d'une histoire qui nous contraint à penser à travers elle, mais sujets d'une histoire qui se construit avec nous et par nous.

Il nous faut donc penser l'histoire, notre histoire, non plus à travers le canevas des déterministes, mais avec Hegel et sa conception du sujet de l'histoire. Hegel dont la fameuse dialectique du maître et de l'esclave n'est qu'une illustration des conséquences de la prise de possession de sa propre histoire par le sujet qui s'en émancipe.

Notre histoire et notre mémoire n'exercent une influence sur nous que dans la mesure où nous-mêmes exerçons une influence sur elle. Dès lors, ce fond cosmique qu'est notre mémoire n'est plus notre seul horizon. Nous nous évadons de ce trou noir pour découvrir sa relativité. Nous nous en échappons pour devenir nous-mêmes, pour créer un temps nouveau qui n'est autre que le nôtre. Ce temps de mon être, de mon action qui n'est autre que moi-même. Je suis le temps en acte. Je suis son expression.



Ce piège, ce filet cosmique que pouvait devenir ma mémoire, se referme sur celui que je ne suis plus. Il se clôt sur une histoire passée, relativisée. Histoire qui dès lors est mienne, qui m'appartient, mais dont je ne suis plus prisonnier. Je deviens maître de mon histoire, car j'ai ouvert son horizon. Déchiré son filet.

Je ne suis plus condamné à danser l'innommable, car maître de mon temps, maître de moi-même, je suis aussi maître de mes choix et de mon expression. Je suis un sujet libre et autonome, émancipé de ma mémoire, et mon expression ne peut être lue et agie à travers l'unique prisme de mon passé, qu'il soit individuel ou collectif. J'ai ouvert le champ des possibles.

En d'autres termes, il n'y a aucune obligation morale ou intellectuelle pour un artiste noir de peindre le noir de son histoire, dès lors qu'il est un sujet libre et autonome et qu'on le considère comme tel.

L'artiste quel qu'il soit, ne peut plus être considéré comme le facteur d'expression d'un commanditaire qui en serait le maître, maître d'un sujet à dépeindre et à exprimer, maître d'une histoire et d'une cosmogonie, maître d'une éthique et d'une esthétique, maître d'une vision et d'une conception du monde léguée par une histoire dont nous serions prisonniers, mais comme sujet agissant, autonome et libre de sa propre expression, de sa propre vision du monde, de sa propre histoire.

Il nous est alors nécessaire de reconsidérer son œuvre autrement, par d'autres prismes esthétiques, éthiques et politiques.

Compte-tenu de cette liberté acquise sur les déterminismes de l'histoire, nous devons saisir l'œuvre de tout artiste non comme une expression contrainte et obligée de lui-même et de sa mémoire, mais comme l'expression d'un acte délibéré auquel il donne sens et existence.

La dialectique de l'artiste et de son œuvre

On peut dès lors appréhender l'artiste dans l'ordre dialectique d'un sujet vis-à-vis de son œuvre, dans la dialectique sujet/objet. Cette œuvre est une expression différenciée, elle exprime une *différance*, et nous écrivons ce mot avec un *a* comme le fait Derrida, car c'est l'acte de différer, de sortir de soi, de son temps propre, quelque chose qui n'est pas soi ou tout soi. Une mise à distance expressive de soi. L'acte de création artistique est donc critique en ceci qu'il exprime une crise. *Krisis* en grec signifiant « séparation, distinction ». Mais crise signifie également originellement en français, « jugement, décision ». Cette crise est le moment dialectique d'accouchement d'une chose qui vient de soi, mais n'est pas soi. Cette *différance* est une offrande de soi à ce qui n'est pas soi, à l'autre. Elle produit un objet, mais un objet subjectif. Ce qui fait sens dans l'œuvre est ce don qui ouvre à la possibilité de partage entre l'autre et soi, et c'est dans ce partage que se trouve l'expression. Dans cette relation entre sujets par l'intermédiaire d'un objet subjectif, qui par nature engage le dialogue silencieux entre les deux.

Ainsi parce que librement choisie par le sujet autonome qui la donne à voir, en fait don et objet de partage avec l'autre-spectateur, l'œuvre elle-même acquiert son autonomie, son sens propre, voire son énigme, son indétermination, et peut devenir objet d'appréhension et de compréhension, différenciée de son auteur. C'est ainsi que certains auteurs peuvent dire qu'une fois réalisée, l'œuvre ne leur appartient plus, elle est offerte tout entière à l'universel de la saisie esthétique.

L'artiste, à la fois libre et influencé

C'est précisément cette liberté avérée qui donne valeur au don, à l'offrande de l'artiste de son œuvre. C'est elle qui lui donne capacité de créer au sens propre, c'est-à-dire de produire du nouveau à partir de l'ancien, de générer des mutations de forme. C'est en reformulant un matériau, à savoir une histoire sédimentée dans la mémoire culturelle, esthétique, voire éthique, qu'il produit du sens.

S'il le fait, c'est qu'il est en mesure, par choix, d'apporter son énergie propre, libérée, autonome, au fond résiduel de mémoire que constitue la culture. Son énergie est son action formelle, sa puissance de travail au sens qu'Aristote donne au mot *energeia* (littéralement « qui est en plein travail », mais également « qui donne forme, qui fait œuvre ») – forme et énergie étant une seule et même chose en réalité, comme l'atteste la physique.

On peut ainsi dire, partant de cette *energeia*, que l'artiste est un énergumène, un possédé, un « travaillé ». On pourrait dire également, partant du verbe *energeio*, qu'il est sous influence. Mais alors, comment l'artiste peut-il être à la fois libre, autonome, émancipé et sous influence ? C'est là une contradiction apparente qui se résout par le simple fait que l'artiste est artiste, libre de choisir son influence, libre de se laisser posséder, se laisser travailler par une dimension de la mémoire collective qu'il fait sienne. Et c'est à ce prix, parce qu'il est libre, qu'il peut donner forme propre et posséder ce qui le possède, chevaucher ce qui le chevauche. Ce choix est précisément ce qu'au sens sartrien on peut appeler un engagement. Il s'engage tout entier dans son matériau choisi, il s'y risque car ce matériau le travaille. Et s'il est travaillé par lui, c'est parce qu'il perçoit en lui-même une nécessité, un manque qu'il a besoin de combler.

C'est ainsi qu'il faut considérer la mémoire résiduelle de l'histoire de l'esclavage : un matériau pour l'artiste qui souhaite s'y coller.

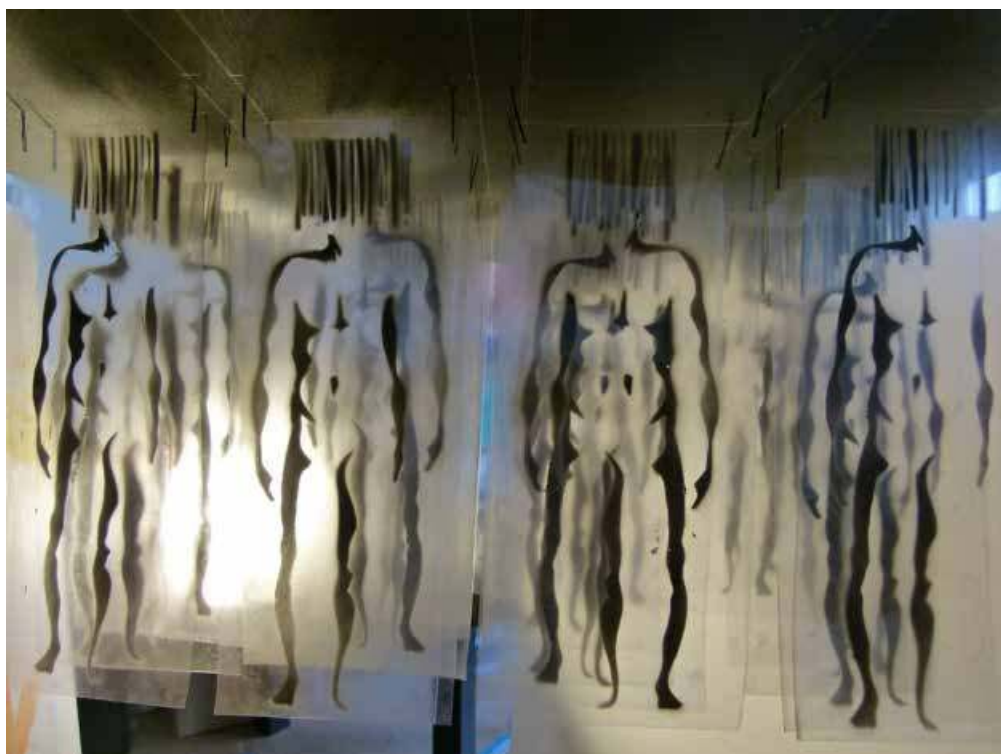
Ce qu'il va produire de son travail est ce qu'Aristote appelle *entelecheia* (ce qui séjourne dans sa fin). Une finalité de forme, en quelque sorte, produite par l'énergie-forme de l'artiste qui offre à l'œuvre son autonomie.

Mais cette œuvre qui n'est pas lui, sortie de lui-même, demeure une question, une forme questionnant l'énigme même de l'histoire, questionnant aussi ce présent dans lequel subsiste cette mémoire. Alors cette œuvre, celle « qui séjourne dans sa fin », n'est-elle pas finalement l'acte de cet énergumène qui cherche à en finir avec cette mémoire en lui, clore cette histoire par une forme nouvelle qui éclaire le passé en le laissant à sa place, en le dépassant littéralement ?

Une ruse de l'intelligence artistique

Ainsi l'artiste choisit son influence en exerçant sa liberté d'artiste pour précisément ne pas rester sous l'influence du passé et pour produire du présent. Lorsqu'on parle par exemple de l'influence de l'art africain ou de l'art dit nègre sur l'art moderne, chez Picasso, Braque, Derain, Matisse, voire Apollinaire et les surréalistes, il s'agit de l'appréhender non pas comme l'influence mécanique d'un objet sur un sujet, mais comme un dialogue relationnel. Cette influence survient, parce que ces derniers étaient dans une phase critique remettant en cause les formes héritées de leur passé et étaient à la recherche de nouveaux matériaux expressifs. Ainsi le tableau *Les Demoiselles d'Avignon* de Picasso est le fruit d'un dialogue entre une question esthétique de l'Occident sur lui-même à un moment donné, et l'art africain dont on découvre alors qu'il n'est pas, comme on disait, « primitif », mais porteur de création et de pensée. Ce qui fera dire à Maillol que « *L'art nègre renferme plus d'idées que l'art grec* ». Ainsi cette rencontre produira tout à la fois de nouvelles formes d'expression et un nouveau regard sur l'objet qui instaure un nouveau dialogue esthétique : en l'occurrence, l'art africain.

Ce qu'on appelle influence est bien en réalité un choix dicté par un besoin d'expression. Et dans cette expression, il y a chevauchement entre le sujet et l'objet, il y a possession. On peut dire en ce sens que *Les Demoiselles d'Avignon* sont possédées par l'art africain. L'œuvre est le produit de la recherche d'un nouveau regard, d'une mutation du goût, ou comme dirait Nietzsche à propos de la musique « *d'une renaissance de l'art d'écouter* ». Il est séduit par la *Carmen* de Bizet, œuvre dans laquelle il trouve une dimension africaine. Il en est séduit parce qu'il y a rencontre entre cette œuvre et le philosophe qui, s'étant séparé du romantisme et de Wagner, recherchait une nouvelle forme esthétique qui fasse sens et ouvre un nouvel horizon.



© Chichi Reyes

Hexadécimal (techniques mixtes),
2015, œuvre de Chichi Reyes
(République Dominicaine).

Parler d'influence, c'est en fait parler d'une recherche de nouvelles formes, de nouveaux contenus formels, aptes à transformer la manière de voir, d'entendre, d'apprécier. Il s'agit là d'un combat. La création artistique est plus que résistance, un « sport de combat » contre des modes, sédimentées et imposées par une culture dominante, de la perception du monde et de ses objets. Lorsque Martin Luther King disait que « *la musique est notre arme de guerre* », il ne voulait pas dire autre chose. Cette arme agit dans la mesure où non seulement elle rassemble des forces autour d'elle, mais aussi parce qu'elle est en mesure d'entrer dans la sensibilité de l'adversaire et de le posséder. Elle lui parle et, par la sensibilité, lui ouvre un horizon. Cela est possible parce que le gospel et le blues aux États-Unis font partie d'un socle commun, qui permet aux Noirs de parler aux Blancs par une forme sonore ouvrant l'esprit au contenu de leur discours. Les discours mêmes du leader des droits civiques étaient scandés à la façon des chants de gospel – ce qui leur permettait une plus forte pénétration, ce qui les portait vers un universel. Il était bien sûr question dans ses discours de la mémoire commune de l'esclavage, mais dans une forme qui s'en distanciat pour parler à ses contemporains.

Lorsqu'en danse, Katherine Dunham et, à sa suite, Lester Horton ou Alvin Ailey, puisent dans les traditions africaines ou indiennes et dans la mémoire de l'esclavage des éléments qui deviennent constitutifs de leur création, c'est dans le cadre d'une recherche de nouvelles formes permettant à la fois d'éclairer le passé et de produire un nouveau regard. Le jazz est né de Congo square, lieu de rencontre et de danse des esclaves de la Nouvelle-Orléans aux États-Unis, pour intégrer dans une forme musicale nouvelle des éléments constitutifs de sa mémoire, mais une mémoire distanciée par la forme même et créant une aire de partage sensible entre plusieurs formes de culture, plusieurs horizons.

On peut parler alors d'une *ruse de l'intelligence artistique* qui intègre l'ancien dans le nouveau, en dépassant le passé, et permet d'influer sur sa perception. C'est sans doute ça, le métissage : un mouvement vers le nouveau permettant de créer une influence nouvelle. La déesse Métis, première femme de Zeus dont le nom signifie littéralement « le conseil, la ruse », celle dont Hésiode disait « *qu'elle sait plus de choses que tout dieu ou tout homme mortel* », était capable d'influencer Zeus lui-même, de lui faire changer d'opinion.

Ainsi l'intégration de la mémoire, qu'elle soit de l'esclavage ou de toute autre mémoire dans un corps nouveau et une forme nouvelle, est une ruse de l'intelligence artistique permettant d'influencer le présent.



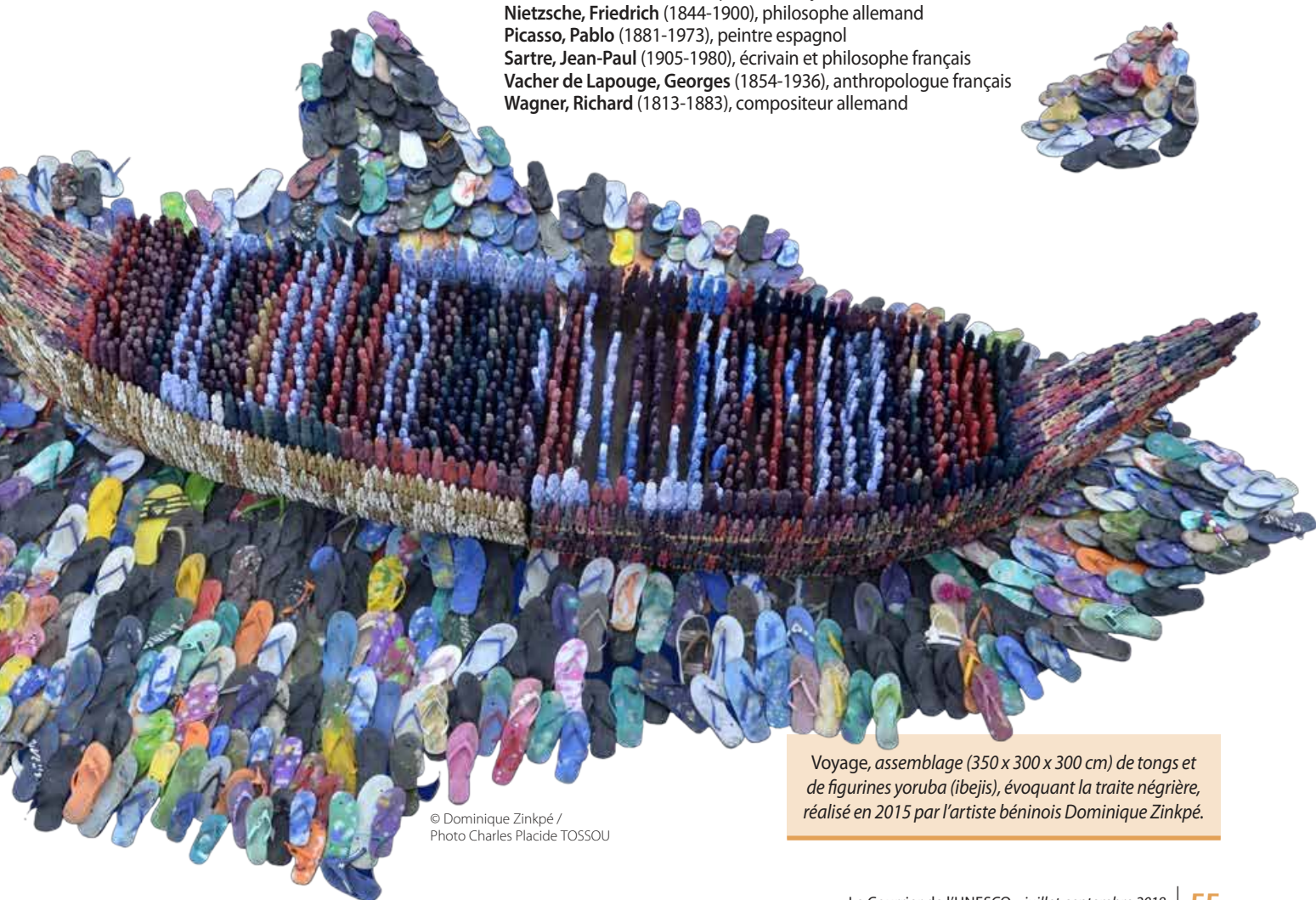
L'actualité artistique fourmille de ces exemples en danse, en musique, en théâtre, art plastique ou au cinéma. Cette ruse n'est possible que dans la mesure où l'on admet que l'artiste s'est libéré de son passé en l'intégrant dans son œuvre – qu'en tant que sujet libre et autonome, il choisit cette influence et n'en est pas l'objet. Ce qui nous oblige également à considérer l'artiste et son œuvre comme séparés ontologiquement, bien que reliés d'une certaine manière, choisie par l'artiste et son mode d'action sur le matériau de la mémoire. Cela signifie aussi qu'il nous faut regarder l'œuvre en tant qu'œuvre dans son autonomie et dans l'énigme de son indétermination. Elle reste ouverte, objet de partage et donc de jugements différenciés, de critique.

Enfin, partant de l'œuvre elle-même, on ne peut induire la couleur de son auteur. Ne pas enfermer le peintre dans sa couleur car ce n'est pas la couleur du peintre qui donne couleur à son œuvre, c'est l'œuvre elle-même et les analyses critiques qui en sont faites postérieurement. Cette œuvre qui dit, dans la variété de ses possibles et dans les possibilités infinies de sa forme ouverte et de son interprétation, ce que disait Lamartine se battant contre l'abomination de l'esclavage : « *je suis de la couleur de ceux qu'on persécute.* »

Écrivain, dramaturge, metteur en scène et philosophe guadeloupéen, **Alain Foix** est le fondateur de « Quai des arts », une compagnie multidisciplinaire faisant croiser le spectacle vivant et les nouvelles technologies de l'image et du son. Il est notamment l'auteur de *Je danse donc je suis* (2007), *Histoires de l'esclavage racontée à Marianne* (2007), *Noir, de Toussaint Louverture à Barack Obama* (2009) et *Martin Luther King* (2012), *Che Guevara* (2015). Parmi ses œuvres théâtrales, citons *Vénus et Adam* (2004), *Pas de prison pour le vent* (2006) et *La dernière scène* (2012), huis clos entre Martin Luther King, sa femme Coretta et Mumia Abu-Jamal.

Noms cités

Ailey, Alvin (1931-1989), danseur américain
Apollinaire, Guillaume (1880-1918), poète français
Aristote (IV^e s. avant J.-C.), philosophe grec
Bizet, Georges (1838-1875), compositeur français
Blumenbach, Johann Friedrich (1752-1840), anthropologue allemand
Braque, Georges (1882-1963), peintre français
Chamberlain, Houston Stewart (1855-1927), essayiste britannique
Cuvier, George (1769-1832), anatomiste français
Derain, André (1880-1954), peintre français
Derrida, Jacques (1930-2004), philosophe français
Dunham, Katherine (1909-2006), danseuse américaine
Einstein, Albert (1879-1955), physicien d'origine allemande
Gobineau, Arthur de (1816-1882), écrivain français
Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1770-1831), philosophe allemand
Heisenberg, Werner (1901-1976), physicien allemand
Hésiode (VIII^e s. avant J.-C.), poète grec
Horton, Lester (1906-1953), danseur américain
King Jr, Martin Luther (1929-1968), pasteur américain et militant des droits civiques
Lamartine, Alphonse de (1790-1869), poète français
Laplace, Pierre-Simon de (1749-1827), mathématicien français
Maillol, Aristide (1861-1944), sculpteur français
Matisse, Henri (1869-1954), peintre français
Nietzsche, Friedrich (1844-1900), philosophe allemand
Picasso, Pablo (1881-1973), peintre espagnol
Sartre, Jean-Paul (1905-1980), écrivain et philosophe français
Vacher de Lapouge, Georges (1854-1936), anthropologue français
Wagner, Richard (1813-1883), compositeur allemand



Voyage, assemblage (350 x 300 x 300 cm) de tongs et de figurines yoruba (ibejis), évoquant la traite négrière, réalisé en 2015 par l'artiste béninois Dominique Zinkpé.

© Dominique Zinkpé /
Photo Charles Placide TOSSOU



Notre invité



Affiche de La bataille d'Alger, un film dans l'histoire (2017), documentaire de Malek Bensmail.

© Hikayet Films/Ina



“ Filmer le réel, ça peut déranger, mais ça fait grandir ”

Malek Bensmaïl



Portrait de Malek Bensmaïl (2016).

© Bruno Lévy / Divergence

Malek Bensmaïl répond aux questions de Jasmina Šopova

Trois ans après l'indépendance de l'Algérie, signée en 1962 au terme de huit années de guerre, le cinéaste italien Gillo Pontecorvo tourne son film *La Bataille d'Alger*, traitant de l'un des épisodes les plus sanglants de la guerre d'Algérie, qui a opposé, en 1957, les indépendantistes algériens du Front de libération nationale (FLN) au pouvoir colonial français. Durant le tournage, l'armée du colonel Houari Boumédiène entre à Alger, le 19 juin 1965. Chars du tournage et vrais chars se confondent. L'entourage du président Ahmed Ben Bella n'y voit que du feu. Il est renversé ! Un demi-siècle plus tard, Malek Bensmaïl se penche sur le rôle historique que ce film a joué, dans son documentaire : *La Bataille d'Alger, un film dans l'histoire* (2017). Mais ce n'est pas « un film sur un film », explique-t-il. C'est plutôt une lecture de l'histoire de son pays : la révolution, le coup d'État, les régimes politiques, la décolonisation... Depuis bientôt trente ans, le réalisateur algérien crée ce qu'il appelle *la mémoire contemporaine* de son pays.

Pour quelle raison avez-vous choisi le documentaire comme mode d'expression ?

Plus que la fiction, le film documentaire est capable de contrer les mythes nationaux. Pas pour les détruire, mais pour leur donner leur juste place, afin qu'ils n'écrasent pas la société. Si vous ne filmez pas votre réel, comment ferez-vous pour vous regarder ? D'où viendraient vos inspirations ? D'où viendraient vos rêves ? D'ailleurs – faut-il le rappeler ? –, le cinéma est né du documentaire : souvenons-nous des frères Lumière... Le film documentaire détermine l'imaginaire collectif. C'est ce réel-là qui nourrit la fiction et qui tend à la société un vrai miroir. Je sais que filmer le réel, ça peut déranger ; mais je sais aussi que ça fait grandir.

Dans les années 1990, alors que nous étions en plein dans la « décennie noire », en Algérie, j'ai pris le parti du réel. Et je persévère dans cette voie. Mon idée est de faire tous les ans, ou tous les deux ans, un film sur les gens, les institutions, des sujets de société importants. Je voudrais que ces films permettent par la suite de mieux comprendre comment un pays se construit dans le temps.

Mon intention est de créer une *mémoire contemporaine*, en montrant ce laboratoire qu'est l'Algérie, ce pays qui se cherche, ses avancées, ses reculs, ses questionnements... Ce n'est pas en claquant des doigts qu'on accède à la démocratie. Ni avec des fusils, du reste !

Un des atouts de la démocratie, la liberté de la presse, fait l'objet de votre film consacré au journal indépendant algérien El Watan, sorti en salle en 2015. Vous l'avez intitulé *Contre-pouvoirs*. Pourquoi ?

La presse libre est un acquis démocratique que de nombreux journalistes ont payé de leur vie durant la guerre civile en Algérie, qui a éclaté en 1991, faisant 200 000 morts et 100 000 disparus. Quelque 120 journalistes algériens ont été assassinés par des extrémistes islamistes entre 1993 et 1998. Mais ce n'est pas pour autant que la presse indépendante aujourd'hui représente un réel contre-pouvoir dans mon pays.

Pour ce film, j'avais décidé de porter un regard « en biais », en suivant une équipe de journalistes au travail. En effet, ce qui m'intéressait n'était pas tellement la presse en tant que contre-pouvoir, mais les contre-pouvoirs incarnés par les individus.



En Algérie, la notion d'individu n'a pas encore fait son chemin. Nous sommes enfermés dans l'idée de collectivité. Nous avons une nation à défendre, un pays à défendre, un dieu à défendre, une langue à défendre... Il y a toujours ce chiffre « un », qui est omniprésent, omnipotent, qui est supposé nous englober tous, alors qu'en réalité il existe des personnalités, des intellectuels, des journalistes, des juges, des étudiants... qui vivent dans un espace multiculturel et multilinguistique, qui pensent différemment et qui constituent un ensemble de petits contre-pouvoirs nécessaires à une démocratie.

À quoi bon un journal indépendant, s'il n'a pas d'impact sur la société ?

Même quand elle ne constitue pas un réel contre-pouvoir, la presse indépendante réussit à dénoncer les violences invisibles dont on ne parle jamais. L'Algérie passe actuellement pour un pays calme, protégé du terrorisme, mais en fait, elle n'est pas à l'abri des humiliations et des manipulations.

El Watan n'est pas le seul journal qui fait ce travail. On en trouve quelques autres, dont *Le Quotidien d'Oran*, *El Khabar*, *Liberté* et, dans une certaine mesure, *Le Soir d'Algérie*, qui sont également dans la résistance et dans le combat. Ce ne sont pas des journaux d'opposition.

Leur objectif est de donner des informations justes venant de sources équilibrées. D'ailleurs, ils ont pour la plupart des sites web qui sont accessibles gratuitement à tous, y compris à la diaspora.

Que fait *El Watan* pour préserver son indépendance ? Comment assure-t-il sa survie ?

Par la vente du journal – il est tiré à 140 000 exemplaires, au prix de 20 dinars la pièce (environ 20 centimes d'euro) – et par la publicité. Privé de publicité d'État depuis 1993, le journal a investi dans une régie publicitaire et dans une régie de distribution, ainsi que dans une imprimerie indépendante qu'il partage avec *El Khabar*. De plus, le journal s'est tourné vers la publicité privée, ce qui lui permet de payer la centaine de journalistes et de correspondants qui font partie de la rédaction.

Cela dit, le journal a connu au moins six interruptions de publication et a fait l'objet de quelque deux cents procès, ce qui le fragilise beaucoup sur le plan économique. J'ai été surpris d'entendre Omar Belhouchet, directeur de publication et fondateur du journal, dire qu'il trouvait ces procès très importants pour le processus démocratique.

Extrait du film *La Chine est encore loin* (2008), de Malek Bensmail.

Je pensais que c'étaient des expériences pénibles, mais il estimait pour sa part qu'ils lui permettaient non seulement de défendre les journalistes et les caricaturistes, mais aussi de défendre la notion même de liberté d'expression, qui est par ailleurs inscrite dans la Constitution.

Ces procès lui donnent l'occasion d'expliquer au tribunal ce qu'est une caricature, ce qu'est l'humour, ce qu'est une chronique, ce qu'est une enquête, et où sont les freins dans la société. En quelque sorte, il se saisit des procès pour former les jeunes magistrats à la liberté de la presse.

L'éducation est au cœur de votre documentaire *La Chine est encore loin* (2008). Pourquoi évoquer la Chine, quand il s'agit d'une classe dans une école de Tiffelfel, petit village des Aurès où a commencé la guerre d'Algérie, en novembre 1954 ?

Le titre fait référence à une citation du prophète Mahomet : « *Rechercher le savoir jusqu'en Chine, s'il le faut* ». La Chine est donc une terre symbolique, celle du savoir, celle qu'il faut atteindre au prix de gros efforts. Celle qui est encore loin, vue de l'Algérie.

Juste avant ce film, j'avais tourné un documentaire sur la folie (*Aliénations*, 2004). J'ai passé trois mois dans un hôpital psychiatrique et j'ai rencontré de nombreux cas de délires politico-religieux. Je me suis posé la question sur l'origine d'une telle pathologie. Un psychiatre m'a donné la réponse : « *C'est la société* ». Cela m'a incité à aller voir comment on formait la jeunesse, quelles idées lui étaient transmises à l'école. Je me suis donc rendu dans l'école du village où avait débuté la guerre d'Algérie.

C'était une guerre très violente qui a duré quasiment huit ans. Grâce à sa victoire, l'Algérie est devenue un mythe et les régimes qui se sont succédé ont beaucoup travaillé à la consolidation de ce mythe. Je ne dis pas que ce n'est pas une bonne chose que de forger le sentiment national au sein de la population et de valoriser son héroïsme. Là où je ne suis pas d'accord, c'est quand cela se fait en total déphasage avec la vie locale, quotidienne. J'ai voulu filmer une Algérie qui travaille tous les jours, qui se bat tous les jours, en-dessous de ce mythe-là.



© Unlimited/Cirafilms



© Unlimited/Cirafilms

Et le film montre le fossé qui sépare le mythe de la réalité sociale. Au bout du compte on s'aperçoit que ce que l'on inculque aux enfants, c'est la haine de l'autre. Le film montre aussi que l'éducation coranique aujourd'hui est très éloignée des paroles du prophète. L'islamisme politique a fait beaucoup de dégâts qui se font ressentir jusqu'à nos jours, particulièrement dans les zones rurales.

Est-ce aussi la raison pour laquelle une seule femme – Rachida, la femme de ménage de l'école – témoigne dans ce film ?

Rachida est éblouissante. Elle m'a donné une formidable leçon de liberté ! Elle vient d'un autre village du sud de l'Algérie, d'où elle a dû s'échapper parce qu'elle était divorcée et que, par conséquent, elle était considérée comme une prostituée.

Il était impossible d'interviewer d'autres femmes, alors que dans cette région, les femmes étaient autrefois réputées pour leur gestion de l'économie : la fabrication des tapis et l'agriculture étaient entre leurs mains. À présent, elles sont tapies derrière les murs de leurs maisons. À la campagne, elles ne sortent quasiment plus de chez elles, même voilées. Ce sont les hommes qui font le marché. Cela ne s'était jamais vu ! Les années d'islamisme et de conservatisme ont réduit à néant le rôle social traditionnel de la femme, ainsi que tous les acquis liés à son émancipation. Pendant le tournage, elles nous envoyaient par l'intermédiaire des enfants des plateaux de nourriture, de gâteaux et de café, mais nous n'en avons pas vu une seule.

« On ne fait pas un film sur, mais avec les gens du réel », a déclaré le réalisateur **Malek Bensmaïl**. Ici, un groupe d'élèves ayant participé au tournage du film *La Chine est encore loin*.

Cinéaste algérien, **Malek Bensmaïl** s'est consacré à la réalisation de documentaires depuis les années 1990, alors que son pays traversait la « décennie sanglante ». Applaudis par la critique, ses films ont reçu des prix dans de nombreux festivals internationaux. Ils sont projetés dans des salles de cinéma et diffusés par des chaînes de télévision à travers le monde : Arte (Allemagne - France), TV Cultura (Brésil), RTBF (Belgique), TV3 (Espagne), YLE (Finlande), France TV, Canal + (France), Channel 4 (Royaume-Uni), RTSI, RTSR (Suisse), ainsi que les chaînes internationales BBC et TV5 Monde. Il est lauréat de la Villa Kujoyama (Kyoto, Japon) en 2010. Une rétrospective de son travail est prévue dans les grandes universités américaines à l'automne 2018.



Actualités



*Photo de la série Genesis
du photographe brésilien
Sebastião Salgado,
prise aux Galapagos
(Équateur), en 2005.*

© Sebastião Salgado



L'archipel de Colomb : les habitants se mobilisent



© Sarah Del Ben

Qu'imaginons-nous quand nous pensons aux Galápagos ? Des Tortues géantes, des iguanes marins, des pinsons, Darwin et sa théorie de l'évolution ? Bien entendu. Mais les Galápagos, c'est aussi une communauté de 28 000 habitants répartis sur quatre îles : Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela et Floreana. Et c'est grâce à cette population, investie dans la gestion participative et durable des ressources de l'archipel de Colomb – l'autre nom des Galápagos –, que quelque 240 000 touristes peuvent venir visiter chaque année ce site équatorien du patrimoine mondial, depuis 1978, et réserve de biosphère inscrite en 1984 au Réseau mondial géré par l'UNESCO.

Situé à 1 000 kilomètres du continent, l'archipel, qui abrite l'un des écosystèmes marins les plus riches au monde, comprend treize grandes îles – assorties de 147 îlots et rochers – qui se sont formées il y a quatre millions d'années. La plupart sont en fait des sommets de volcans sous-marins, dont certains s'élevaient à plus de 3 000 mètres du fond de l'océan Pacifique.

Scène du marché au poisson de Santa Cruz, aux Galápagos (Équateur), en mars 2018.

D'une superficie de 7 500 kilomètres carrés, la réserve de biosphère de l'archipel de Colomb-Galápagos couvre la totalité de la surface terrestre du Parc national des Galápagos.

Les Galápagos sont l'un des meilleurs modèles d'interaction harmonieuse et mutuellement bénéfique entre l'homme et son milieu naturel. La stratégie de gestion de la réserve de biosphère est axée sur une production alimentaire qui profite à l'économie locale, respecte les écosystèmes et évite l'introduction d'espèces envahissantes qui mettraient la biodiversité endémique en péril.

Au cœur de la réserve, le Parc national des Galápagos est un exemple réussi de gestion participative, permettant aux populations locales de vivre durablement des ressources offertes par des activités comme la pêche, l'élevage, le tourisme ou les loisirs, grâce à des plans de gestion judicieux comprenant la production locale des aliments et le recyclage des déchets.

Pour prendre l'exemple du café, une coopérative a été créée en 2015, comprenant à la fois agriculteurs, torréfacteurs et négociants, dans le but d'améliorer la production et la commercialisation des huit variétés d'arabica cultivées depuis un siècle sur les îles, à 250 mètres au-dessus du niveau de la mer. Réputé pour sa saveur, le café des Galápagos est vendu sept fois plus cher que celui du continent. Les procédés de production (sans pesticides), de récolte et de transformation respectent les règles de protection de l'environnement, ce qui vaudra prochainement à ces variétés une certification d'appellation d'origine.

Quant au recyclage des déchets solides, cela fait dix ans que le gouvernement municipal de l'île de Santa Cruz multiplie et coordonne des initiatives, en lançant des programmes d'éducation et de sensibilisation aux problèmes environnementaux, en proscrivant l'usage des matériaux en polyéthylène ou en interdisant l'importation de bières et de sodas dans des emballages non recyclables.

Mais toutes ces initiatives doivent leur succès avant tout aux villageois qui s'approprient les projets de protection et de sauvegarde de l'environnement. Les artisans s'emparent de matériaux recyclables pour en fabriquer des objets, les maçons se servent de blocs ou de pavés de verre recyclés dans la construction des maisons, les pêcheurs se mobilisent pour l'interdiction des filets en plastique et ramassent eux-mêmes les déchets qui polluent la mer, au même titre que les habitants dans leur ensemble se livrent régulièrement au nettoyage des plages.

Depuis 2017, la moitié des déchets solides ont été recyclés grâce à un programme de sélection et de valorisation des déchets auquel la population locale participe activement.

À travers le projet BRESEP (Réserves de biosphère en tant qu'outils pour la gestion des zones côtières et des îles dans la région du Pacifique Sud-Est), le Programme sur l'homme et la biosphère de l'UNESCO (MAB) travaille actuellement, en collaboration avec le gouvernement équatorien, le Parc national des Galápagos et les communautés locales, à l'extension de la réserve de biosphère à 133 000 kilomètres carrés, de manière à englober également la réserve marine des Galápagos qui est un véritable sanctuaire de la vie marine. Lieu de confluence de plusieurs courants marins, où eaux froides et chaudes se mélangent, elle abrite une multitude d'espèces endémiques, mais aussi des espèces provenant de différentes zones de l'océan Pacifique.

Financé par le gouvernement flamand du Royaume de Belgique, le projet BRESEP soutient la création de réserves de biosphère comme autant d'instruments de pratiques novatrices et adaptées du point de vue social, culturel et environnemental. Il encourage aussi la mise en place d'un réseau collaboratif d'échange d'informations et d'expériences sur la perte de biodiversité, la gestion des zones côtières et le développement durable. Le projet touche en particulier les littoraux et les îles du Pacifique Sud-Est situés au Chili, en Colombie, en Équateur, au Panama et au Pérou. Ces efforts contribuent à doter de meilleurs moyens d'existence les populations de la région.

Recyclage des déchets à Santa Cruz, aux Galápagos (Équateur).



© Sarah Del Ben

L'homme et

Luc Jacquet

En mars 2018, le réalisateur français Luc Jacquet, couronné en 2006 d'un Oscar pour son documentaire *La Marche de l'empereur*, et la réalisatrice et photographe Sarah Del Ben, se sont rendus aux Galápagos dans le cadre d'un voyage de repérage pour un futur projet cinématographique. Ils étaient accompagnés de spécialistes du Programme sur l'homme et la biosphère de l'UNESCO (MAB) qui ont recueilli le présent témoignage.

Article publié à l'occasion de la 30^e session du Conseil du MAB qui se tient à Palembang, Indonésie, du 23 au 28 juillet 2018.

Ce matin, en me promenant dans les ruelles de Santa Cruz, j'ai vu un vieil homme qui lisait son journal. Une otarie lui tenait tout naturellement compagnie, assise sur le même banc. Un peu plus loin, tout juste revenus de la pêche, des hommes vendaient du poisson frais qui allait être consommé dans la journée. J'ai continué mon chemin et j'ai croisé des passants, des touristes et des iguanes. Il a suffi de m'écarter un peu des ruelles, pour contempler des enfants jouer autour des tortues géantes centenaires, qui paissaient tranquillement l'herbe.

J'ai fait le tour du monde, mais je n'avais encore jamais vu une telle proximité entre les différentes espèces, sauf peut-être en Antarctique. Ces lieux, qui sont si loin de tout, sont finalement les derniers sanctuaires de la vie harmonieuse entre l'homme et la nature. Et pourtant, dans l'un comme dans l'autre cas, les conditions de vie sont extrêmes.



la nature réconciliés



© Sarah Del Ben

Sur les terres arides des Galápagos, brûlées par le soleil et si hostiles à la vie, l'activité humaine et la biodiversité ne sont pas en conflit. On a l'impression de se trouver dans un laboratoire grandeur nature et d'assister à l'éclatante démonstration que le vivre-ensemble des hommes et des animaux est bien possible... à condition de mettre en place des politiques de gestion raisonnée des ressources, qui permettent aux écosystèmes de survivre. L'archipel devrait servir de modèle au reste du monde, sur les moyens de combler le fossé que nous avons creusé entre nous-mêmes et le reste des être vivants.

Participer à la conservation des écosystèmes est toujours une tâche compliquée. Mais il faut avant tout apprendre à les connaître et à les aimer. Et si chacun de nous s'y met, en employant ses talents et son savoir-faire, notre effort collectif portera ses fruits, j'en suis convaincu. Je crois profondément que cette énergie collective nous permettra d'avancer vers un mode de vie dans lequel nous ne serons plus des colonisateurs, mais des gestionnaires, vers une société qui connaît la valeur de la planète sur laquelle elle vit.

Pour ma part, j'ai la chance de posséder un savoir-faire qui me permet de jouer modestement le rôle de médiateur entre la science et le grand public. Je sais faire des images qui font passer des messages avec une efficacité qui est à présent avérée. Et je mets ce savoir-faire au service de la planète. C'est la raison pour laquelle je voudrais apporter mon soutien au Programme MAB de l'UNESCO dont les aspirations rejoignent les miennes. Sa philosophie est fondée sur une idée à laquelle j'adhère pleinement, celle du vivre-ensemble.

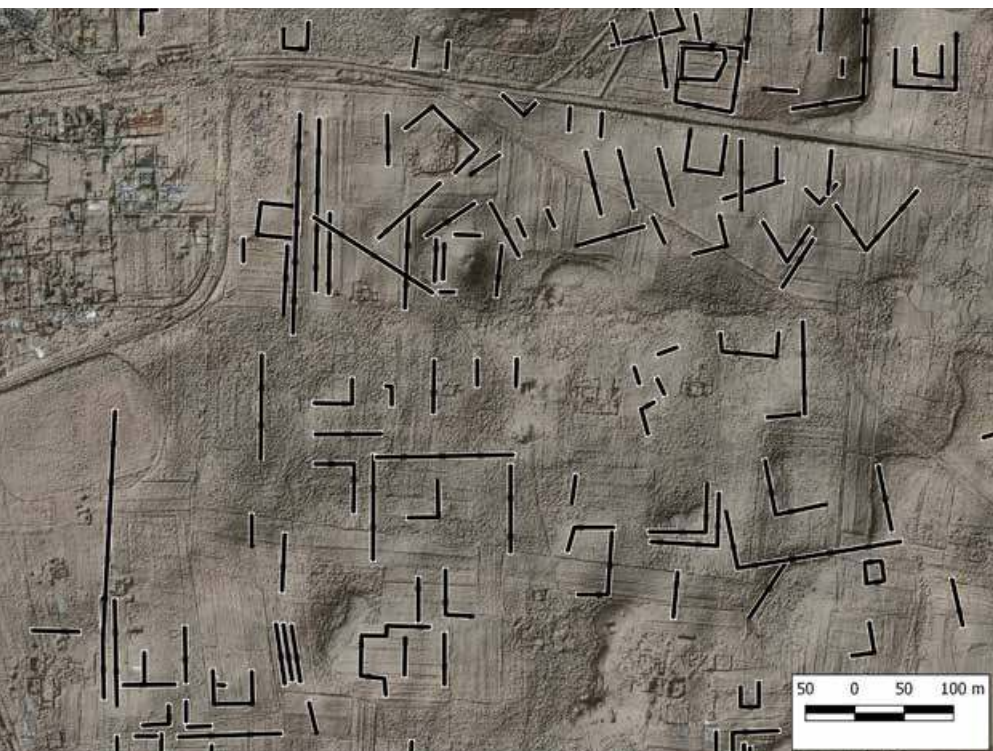
Le cinéma est un formidable outil d'éveil des consciences. Sa langue est celle de l'émotion et de la métaphore. Loin du discours moralisateur ou culpabilisant, qui a d'ailleurs fait preuve d'une relative inefficacité, le film agit à la fois sur le cœur et sur la raison de ses spectateurs. Il les incite ainsi à s'approprier les choses de la nature, soit en raison de leur beauté, soit en raison de leur intérêt, soit par simple curiosité.

Le réalisateur français Luc Jaquet, lors d'un voyage de repérage aux Galápagos où il s'est rendu, en compagnie d'une équipe de l'UNESCO, en mars 2018.

Le bouleversement climatique et la perte de la biodiversité sont des problèmes d'une grande complexité. Le cinéma est capable de les rendre accessibles au public en les traduisant en histoires à la fois simples et de portée universelle. C'est ainsi qu'il pousse cette première porte qui nous mène sur la voie de la prise de conscience.

Et lorsqu'on est sur cette voie, on comprend qu'il est illusoire d'imaginer un instant – et pourtant les quatre ou cinq dernières générations humaines l'ont fait – que nous pouvons vivre coupés de la nature. Nous venons de la nature et nous avons besoin d'elle pour des choses aussi élémentaires que respirer, boire ou manger. Mais nous avons besoin d'elle aussi pour rêver.

Des secrets de Tiwanaku dévoilés par un drone



Lucía Iglesias Kuntz (UNESCO)

À 70 kilomètres à l'ouest de La Paz et à 15 kilomètres des rives du lac Titicaca, Tiwanaku, centre spirituel et politique de la culture tiwanaku (Bolivie), inscrit depuis l'an 2000 sur la Liste du patrimoine mondial, n'a pas fini de nous surprendre. Des découvertes extraordinaires ont été faites récemment, dans le cadre d'un projet de l'UNESCO.

Article publié à l'occasion de la 42^e session du Comité du patrimoine mondial, qui se tient du 24 juin au 4 juillet 2018, à Manama (Bahreïn).

Par son complexe monumental d'édifices et sa localisation, à plus de 3 800 mètres au-dessus du niveau de la mer, Tiwanaku constitue l'un des sites archéologiques les plus spectaculaires de l'Amérique du sud. Cité préhispanique des Andes, elle fut pendant des siècles la capitale d'un vaste et puissant empire, qui dut sa suprématie à l'emploi de matériaux et de techniques innovants grâce auxquels elle améliora sa production agricole, accroissant du même coup son pouvoir économique. C'est depuis Tiwanaku que s'est développée la culture éponyme, qui, à son apogée, entre 500 et 900 de notre ère, rayonnait sur un immense territoire englobant l'ouest de la Bolivie, le sud-ouest du Pérou et le nord de l'Argentine et du Chili.

Plan de Tiwanaku réalisé à partir des données du modèle 3D généré par le drone. Les lignes noires indiquent des structures domestiques probables dans la zone Mollo Kontu.

© José Ignacio Gallego / UNESCO

À la suite de l'effondrement de cette culture au XIII^e siècle, Tiwanaku a subi d'intenses déprédations : l'endroit a attiré comme un aimant les chasseurs de trésors, provoquant la disparition de précieux vestiges. Il a également servi de carrière, comme l'attestent de nombreux documents historiques, et on peut retrouver certains éléments prélevés sur le site dans des constructions modernes de la localité voisine, voire de la capitale bolivienne, La Paz.

Après que le président Evo Morales, d'ascendance amérindienne, a choisi Tiwanaku comme lieu symbolique pour inaugurer chacun de ses trois mandats à la tête de l'État bolivien (en 2006, 2010 et 2015), le site a regagné en importance et fait aujourd'hui partie des visites touristiques incontournables. Il faut toutefois bien des efforts au visiteur pour l'apprécier pleinement. Tiwanaku s'apparente plus à un exercice d'observation et de documentation que de simple contemplation. Car du majestueux ensemble de temples et de palais de cette cité ne subsistent que les ruines ou les vestiges partiellement reconstruits de sept grands édifices : la pyramide d'Akapana, le temple de Kantatayita, le petit temple semi-souterrain, le temple de Kalasasaya, le palais Putuni, le palais Kheri Kala et la pyramide de Puma Punku.



© Ernestina Cortés Albor / UNESCO

Cérémonie aymara à Tiwanaku (Bolivie).

Ces vestiges n'en portent pas moins le sceau incontestable des grandes civilisations, avec des prodiges comme Puma Punku (la Porte du puma), formée d'énormes blocs de grès pesant jusqu'à 130 tonnes, reliés par des crampons en cuivre : réalisation qui laisse pantois, s'agissant d'une civilisation qui ignorait la roue – certains chercheurs estiment qu'il a fallu, pour les soulever, mobiliser 1 300 à 2 600 personnes – alors que sa connaissance du métal lui conférait la supériorité militaire.

Nouvelles découvertes

La nécessité de doter le site d'un plan de gestion actualisé – une obligation pour tous les sites inscrits sur la Liste du patrimoine mondial –, et d'un programme éducatif et de musées qui puissent aider à résoudre quelques-unes des énigmes de Tiwanaku, est la raison d'être du projet Préservation et conservation de Tiwanaku et de la pyramide d'Akapana, lancé en 2015 par le Bureau de l'UNESCO à Quito et financé par le Fonds-en-dépôt japonais pour le Patrimoine mondial à hauteur de 870 000 dollars.

Cette ambitieuse entreprise, qui vient de s'achever, comprenait aussi un plan de tourisme durable (Tiwanaku étant située sur l'altiplano, en zone sismique, dans une vallée enchâssée entre deux cordillères), et enfin, à la demande du Comité du patrimoine mondial, la réalisation d'un relevé topographique complet du site.

« *Étant déjà engagé sur le terrain, j'ai proposé à l'UNESCO de réaliser cette étude par télédétection : grâce aux drones et aux satellites, on obtient aujourd'hui des données extrêmement fines* », explique l'archéologue José Ignacio Gallego Revilla, qui s'est attelé à ce projet pour le compte de l'Organisation. « *Il nous a fallu un an pour le monter, et comme je collaborais avec l'université Complutense de Madrid, j'ai eu l'idée de m'adresser à son Campus d'excellence, en fait un groupe de laboratoires réunissant plusieurs facultés, avec d'excellents professionnels et pratiquant des prix très compétitifs. Mais il nous fallait un drone capable de voler à plus de 4 000 mètres d'altitude et nous ne pouvions pas emporter en Bolivie celui de l'université madrilène. Nous avons donc fait appel à une entreprise suisse qui distribue ses aéronefs au Chili et en Bolivie. Ils ont fait les relevés, que nous avons ensuite exploités à Madrid, en laboratoire* ».

“ Pour moi, c'est la découverte de toute une vie : Tiwanaku est depuis 500 ans l'une des références historiques de l'archéologie mondiale ”



Vue colorisée de la pyramide Akapana. Les lignes rouges correspondent aux canaux déjà connus grâce aux fouilles archéologiques. Les lignes noires indiquent des canaux possibles, dont la dégradation aurait provoqué de très grandes fissures dans le bâtiment.

© José Ignacio Gallego / UNESCO

Les prises de vue ont été réalisées entre octobre et décembre 2016 et les premiers résultats sont tombés en mai 2017. Le drone a fourni des données d'une grande précision, avec une marge d'erreur inférieure à quatre centimètres, sur l'ensemble du site archéologique.

La carte ainsi obtenue révèle une série de structures insoupçonnées, réparties sur l'ensemble de la zone explorée et occupant une superficie de 411 hectares. Au total, la zone patrimoniale s'étend sur plus de 600 hectares, soit six fois plus qu'on ne l'estimait.

Après analyse, les images du drone ont permis de repérer les traces d'un temple de pierre enfoui à proximité d'une centaine de structures circulaires et rectangulaires de vastes dimensions (possiblement des unités domestiques), en plus de fossés, de canaux, de voies de circulation et autres constructions dans divers secteurs. Mais les nouvelles données ont aussi permis de redéfinir des monuments connus, comme Puma Punku, complexe de temples dont on connaissait deux hectares, et dont on sait maintenant qu'il contient deux autres plateformes enfouies : « Suite aux révélations du drone, nous nous trouvons désormais devant un complexe religieux de 17 hectares, soit trois fois la superficie de la pyramide de Khéops en Égypte », explique l'archéologue.

« Nous avons aussitôt dressé la carte du site et de tout ce qui s'y trouve encore enterré », ajoute-t-il. « Pour moi, c'est la découverte de toute une vie : Tiwanaku est depuis 500 ans l'une des références historiques de l'archéologie mondiale... Une chose pareille ne survient qu'une seule fois dans la carrière d'un chercheur », s'épanche-t-il, tout en faisant défiler sur son ordinateur les cartes et les images étayant ses affirmations.

Associer les communautés

Julio Condori, directeur du Centre de recherches archéologiques, anthropologiques et d'administration de Tiwanaku (CIAAAT), l'organe chargé de la gestion du site, s'est investi dès le début dans le projet. Pour lui, la nouvelle carte topographique est en soi un outil de conservation : « Nous disposons maintenant de 650 hectares étudiés », note-t-il. « C'est un bon point d'appui pour pousser plus avant les recherches et élargir la zone de haute protection ».

Autre point fort du projet, les chercheurs ont régulièrement consulté les populations amérindiennes du site, lequel jouxte, sur ses flancs nord et est, des zones habitées : la municipalité de la Tiwanaku actuelle comprend trois agglomérations regroupant 23 communes, et quelque 12 000 personnes vivent dans la zone archéologique elle-même, ainsi que dans ses environs immédiats. « Chaque étape du projet s'est déroulée dans une interaction extrêmement dynamique avec les habitants, et je dirais que c'est la clé qui nous a permis d'arriver à ce résultat », poursuit Julio Condori, qui souligne : « Des membres des communautés de Huancollo et d'Achaca ont participé l'an dernier aux sondages que nous avons réalisés afin de vérifier si la réalité correspondait aux données fournies par le drone, et ils l'ont fait avec beaucoup de plaisir. Nous devons continuer de communiquer nos résultats pour qu'ils se les approprient ». Parallèlement, le nombre de visiteurs nationaux et internationaux – plus de 125 000 en 2017 – est en augmentation : « Grâce à ces recettes, le site est économiquement autosuffisant, et ces moyens nous permettent de travailler avec des architectes, des chimistes, des géologues », dit le directeur du Centre. « Nous espérons continuer de collaborer avec les autorités municipales et nationales. Avec, bien entendu, le soutien de l'UNESCO ».

Selon une légende aymara, les ancêtres auraient dissimulé dans la Porte du Soleil, le monument le plus emblématique de Tiwanaku, un secret destiné à sauver l'humanité lorsqu'elle se trouvera au bord du gouffre. Ce moment n'est pas arrivé, fort heureusement. En revanche, le moment est arrivé où, grâce aux efforts des chercheurs et à la technologie de pointe, une nouvelle ère commence pour cette culture qui, depuis les rives du lac sacré Titicaca, a fondé la société la plus avancée de son temps et a su donner naissance à une forme d'État jusqu'alors inconnue dans cette portion du continent américain.

Le Courrier de l'UNESCO a 70 ans !

Le seul journal que **Nelson Mandela** lisait à Robben Island

Annar Cassam

« *L'apartheid n'est pas, comme on le croit parfois encore, un effort sincère pour assurer à tous les groupes ethniques des possibilités égales, mais dans des cadres séparés. Il s'agit bel et bien d'une ségrégation, établie par des hommes dont la peau est blanche, à leur seul avantage, et au détriment des populations noires ou de couleur* ». Voici ce que le détenu n°466/64, Nelson Mandela, lisait dans le *Courrier*, à Robben Island, au nez et à la barbe des vigiles de l'État policier qu'était l'Afrique du Sud à cette époque.

Avec cet article, Le Courrier marque le 100^e anniversaire de la naissance de Nelson Mandela, né le 18 juillet 1918.



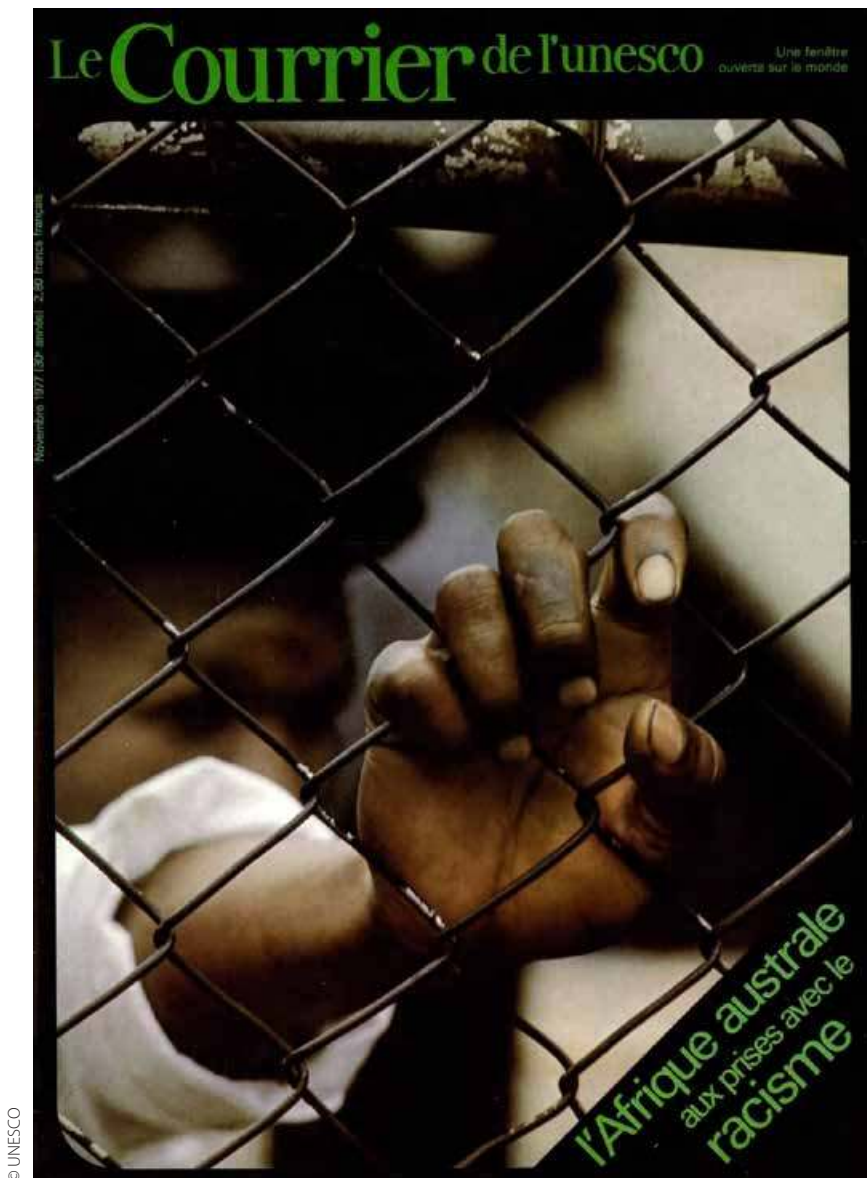
© UNESCO / Michel Claude

Nelson Mandela, Président du Congrès national africain, et Federico Mayor, Directeur général de l'UNESCO (1987-1999), au siège de l'Organisation, le 14 octobre 1993.

En 1964, Nelson Mandela et ses compagnons de lutte sont condamnés à la perpétuité, et l'administration pénitentiaire veillera à ce que leurs premières années de détention soient, sur les plans intellectuel et spirituel, aussi arides que la terre de Robben Island : pas de journaux, même locaux. Comme il l'écrira dans son autobiographie, *Un long chemin vers la liberté* (1994) : « *les autorités essayaient de nous imposer un blackout total ; elles ne voulaient pas qu'on apprenne quelque chose qui puisse nous redonner le moral, ni qu'on sache qu'on pensait encore à nous à l'extérieur* ».

Les détenus étaient cependant autorisés à poursuivre des études secondaires et supérieures et donc à recevoir les ouvrages nécessaires. C'est ainsi qu'un abonnement en anglais au *Courrier de l'UNESCO*, expédié de Paris, s'est un temps glissé parmi les manuels de comptabilité et d'économie commandés par les détenus.

Il est clair qu'aux yeux des autorités pénitentiaires, qui ne parlaient généralement que l'afrikaans, la revue semblait une lecture inoffensive pour cette catégorie de prisonniers qu'on laissait, après une journée à casser des cailloux dans la carrière de chaux, lire ces contenus « sans importance » dans leur cellule.



© UNESCO

Couverture du Courrier de l'UNESCO
de novembre 1977.

Tout cela, Mandela l'a lui-même relaté en septembre 1996, dans son bureau présidentiel des Union Buildings, à Pretoria, au Directeur général de l'UNESCO, Federico Mayor, alors en visite officielle dans la nouvelle Afrique du Sud démocratique.

Le président a évoqué le plaisir que ses compagnons et lui-même avaient retiré de la lecture du *Courrier*, « fenêtre ouverte » sur tant de nouveaux sujets, comme la diversité culturelle, le patrimoine commun de l'humanité, l'histoire de l'Afrique, l'éducation pour le développement... Aucun n'avait sa place dans le lexique de l'apartheid, encore moins sur les terres désolées de Robben Island.

La lecture du *Courrier* a été leur lien avec le monde extérieur, et Nelson Mandela a tenu à le faire savoir au Directeur général de l'UNESCO.

J'ai eu le privilège d'accompagner Federico Mayor lors de cette visite, et à l'écoute des propos du président, je me suis interrogée sur leur signification et leur importance. Le bien nommé *Courrier* a servi de pigeon voyageur entre Paris et cet îlot perdu au milieu de l'Atlantique Sud, portant à Mandela et ses compagnons des informations et des idées des cinq continents au nez et à la barbe des vigiles de l'État policier qu'était l'Afrique du Sud de l'époque de l'apartheid. C'est dire que, lorsqu'il le faut, le savoir et les idées sont capables de voler !

Apartheid

Robben Island était l'Alcatraz sud-africaine, l'île-prison où les condamnés de droit commun noirs étaient incarcérés à vie, sans espoir de libération. Quand, dans les années 1960 et 1970, la lutte contre l'apartheid se renforce et s'étend, c'est là que le gouvernement raciste sud-africain envoie, pour le restant de leurs jours, ses opposants politiques les plus sérieux. En réalité, il s'agit d'une prison dans la prison, car le principal lieu de détention, c'est l'Afrique du Sud elle-même, où la communauté minoritaire des colons blancs est enfermée dans la paranoïa de sa supériorité raciale sur la population autochtone. Tous les aspects de l'existence, privés et publics, y sont régis par des lois racistes conçues pour opprimer et dénigrer la majorité noire au profit de la minorité blanche, détentrice de tous les privilèges.

Ce faisant, la classe dirigeante prétend préserver et promouvoir les « valeurs européennes », au nom d'une soi-disant « mission civilisatrice » en Afrique. Position paradoxale, puisqu'en réalité, elle ignore tout de ces valeurs, les principes de liberté, d'égalité, de démocratie et de fraternité pour lesquels les Européens ont combattu pendant des siècles ayant échappé à sa compréhension.

C'est précisément de ce combat – de la guerre dévastatrice contre le racisme nazi qui, dans la Seconde Guerre mondiale, a mené le monde au bord du gouffre – que naissent l'UNESCO et le système des Nations Unies. En 1945, les nations du monde ont compris que « *jamais plus* », elles ne devaient tolérer de telles horreurs. À l'UNESCO, elles décident, expressément, que c'est « *dans l'esprit des hommes que doivent être élevées les défenses de la paix* » (comme le dit l'Acte constitutif de l'UNESCO) grâce au partage et au développement des connaissances dans tous les domaines, et notamment l'éducation, la science et la culture.

Le régime sud-africain n'a pas tiré cette leçon et a choisi d'aller en sens inverse, de promouvoir la séparation, l'exclusion, la privation, l'humiliation et la violence. La punition infligée à quiconque s'oppose à cette idéologie rétrograde était le bannissement à vie.

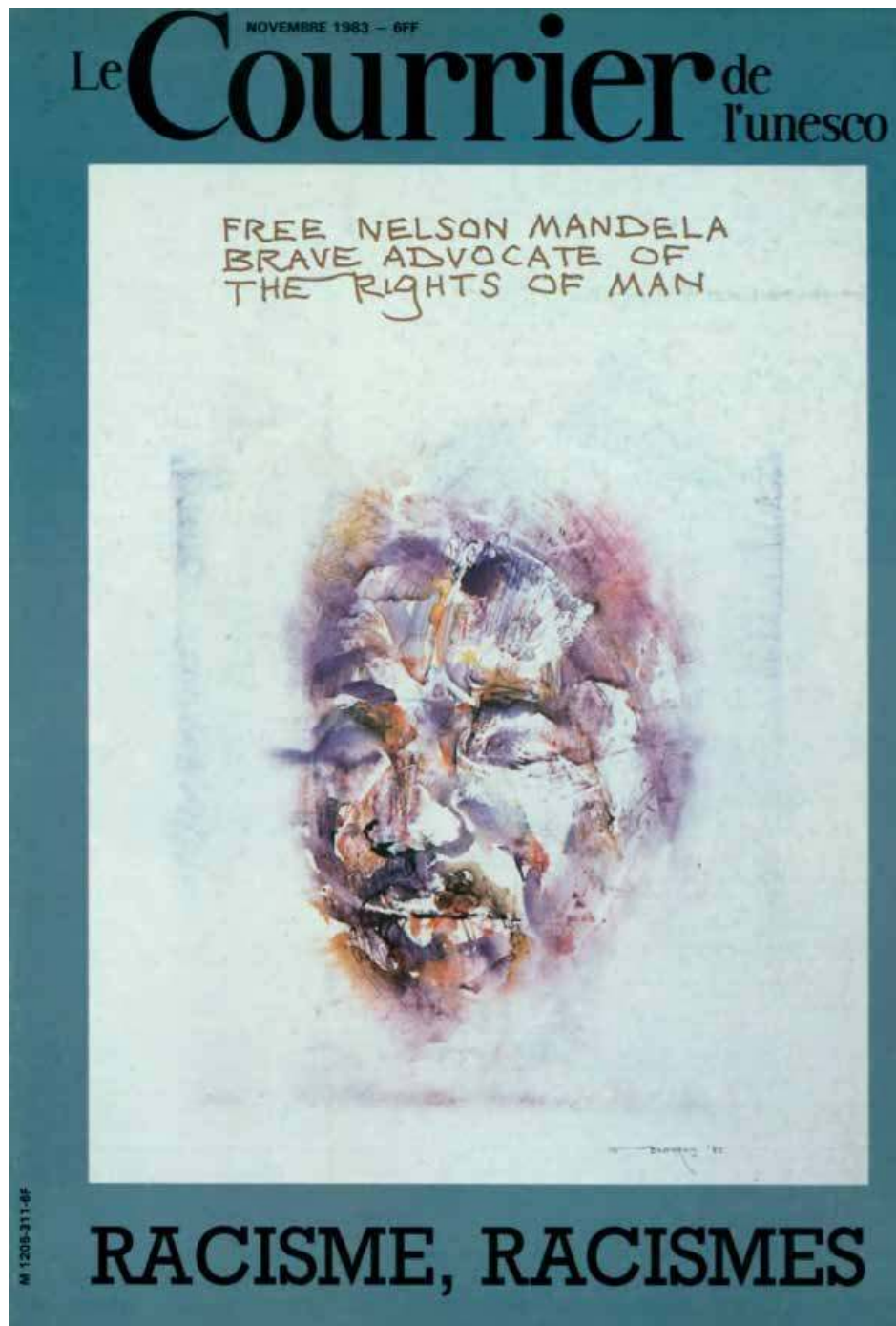
“ Pour les prisonniers politiques, les journaux avaient plus de valeur que l'or ou les diamants, ils en avaient une faim plus grande que de nourriture ou de tabac ”

Nelson Mandela

Des articles contre l'apartheid à Robben Island

J'imagine Mandela et ses compagnons de lutte souriant de satisfaction en parcourant ces lignes sur le racisme, parues en 1968 sous la plume du sociologue britannique John Rex : « Dans le monde d'aujourd'hui, l'exemple le plus frappant du racisme est le système d'apartheid en Afrique du Sud. L'apartheid n'est pas, comme on le croit parfois encore, un effort sincère pour assurer à tous les groupes ethniques des possibilités égales, mais dans des cadres séparés. Il s'agit bel et bien d'une ségrégation, établie par des hommes dont la peau est blanche, à leur seul avantage, et au détriment des populations noires ou de couleur » (« Le racisme sous le masque »).

Un peu moins de dix ans plus tard, le massacre des écoliers par des policiers lourdement armés au moment des émeutes de Soweto en 1976 marque un tournant dans l'histoire de la lutte contre l'apartheid, mobilisant une jeune génération d'opposants en colère, révoltés par l'imposition de l'afrikaans comme langue d'enseignement dans les écoles noires. Elle révèle aussi au reste du monde que le gouvernement raciste n'a d'autre stratégie que le recours à la force brutale, même contre des écoliers désarmés. L'Afrique du Sud est alors mise au ban des nations par la communauté internationale, rejetée par l'ensemble des peuples du monde, sinon des gouvernements.



« Libérez Nelson Mandela, le courageux défenseur des droits de l'homme », Couverture du Courrier de l'UNESCO de novembre 1983. Le portrait de Mandela a été réalisé par le peintre irlandais Louis le Brocqy.

En novembre de l'année suivante, Le Courrier publie un numéro spécial sur le racisme en Afrique du Sud sous le titre : *L'Afrique australe aux prises avec le racisme*, qui commence par ces lignes : « L'apartheid représente aujourd'hui la forme la plus vile de l'esclavagisme moderne.

L'action patiente mais tenace et vigoureuse de l'UNESCO rejoint le combat des Noirs sud-africains eux-mêmes, qui ont montré qu'avec le courage de la révolte, ils avaient désappris la peur et retrouvé l'espoir. La communauté internationale, pour rester fidèle à elle-même, doit se mobiliser et agir fermement afin de ne pas décevoir cet espoir ».

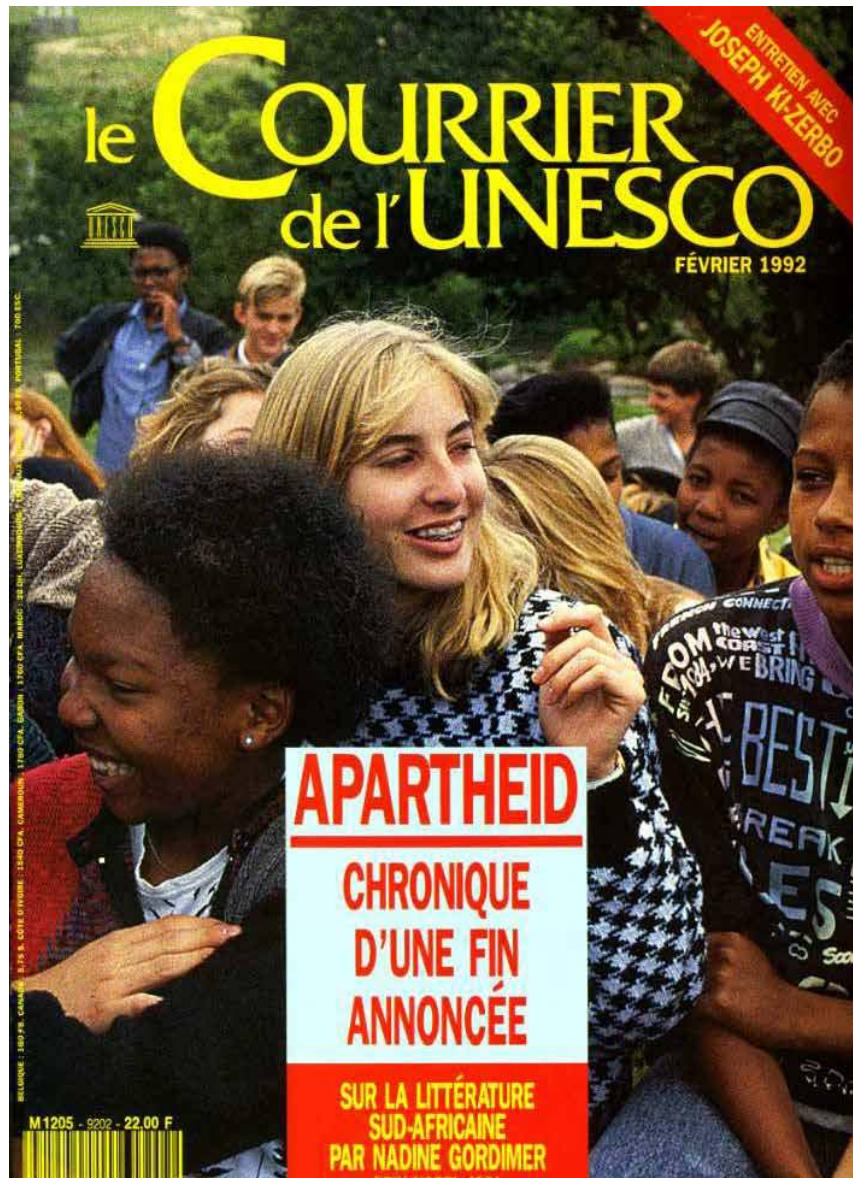
La lecture de ce numéro est certainement interdite sur Robben Island, mais le combat a maintenant gagné la scène internationale et certains dirigeants de Pretoria commencent à comprendre que, tôt ou tard, ils auront besoin de Mandela.

“ Le 11.02.1990,
Mandela
franchit
les portes
de la prison ”

Au fil des ans, ce dernier et sa cause gagnent en puissance, tandis que le régime d'apartheid poursuit son cap de destruction et de violence à l'encontre de sa population noire et des États africains voisins.

La longue détention insulaire de Mandela prend fin en 1982 : il est transféré sur le continent, d'abord à la prison de Pollsmoor près du Cap, puis, non loin, dans le confort « relatif » d'une villa de la prison Victor Verster. Durant cette phase de sa captivité, qui se prolonge jusqu'en 1990, Mandela passe des heures, comme il le dit, à « parler avec l'ennemi », entamant le dialogue et les pourparlers avec les membres les plus intelligents et les moins sectaires du régime, pour les convaincre que la violence d'État et l'action militaire n'apaiseront pas l'agitation grandissante dans le pays, et qu'il faut une réponse politique aux demandes de changement venues de toutes parts, y compris de la communauté internationale.

Enfin, le jour tant attendu arrive et, le 11 février 1990, Mandela franchit les portes de la prison et s'impose en quelques jours comme l'autorité morale du pays – réussite remarquable pour cet homme non seulement exilé pendant près de trente ans, mais dont il était interdit de publier le nom, la photographie ou les paroles ! En mai 1994, après quatre ans de négociations éprouvantes avec le gouvernement De Klerk, Mandela est élu à la tête du nouvel État sud-africain, premier président d'une société démocratique non raciste où les oppresseurs d'hier vont vivre en paix avec ceux qu'ils humiliaient depuis toujours.



Couverture du Courrier de l'UNESCO de février 1992.

Les « dix mille jours » de Mandela

On peut voir les vingt-sept années de captivité de Mandela de deux manières : comme le terrible sacrifice des meilleures années de la vie d'un homme et le prix cruel de l'absence et de la perte imposé à sa famille – châtiment indéniable et incommensurable. Mais les « dix mille jours », comme il le dit, passés par Mandela derrière les barreaux, peuvent être également perçus à une autre échelle : le temps qu'il lui a fallu pour convaincre les racistes de briser leurs chaînes idéologiques et culturelles et d'accepter que la liberté et la dignité de tous les Sud-Africains, toutes races et croyances confondues, sont les attributs suprêmes d'un État civilisé.

Les membres des « tribus blanches » d'Afrique peuvent se féliciter que Mandela ait attendu si longtemps, qu'il ait tenu jusqu'au bout afin de les sortir, pacifiquement, patiemment, de la prison de leur mentalité, de l'illusion de la séparation et de la supériorité, vers une terre commune, dont personne ne peut être expulsé en raison de la couleur de sa peau.

En 1999, Robben Island a été le premier site sud-africain inscrit sur la Liste du patrimoine mondial. Si jamais une liste mondiale de tous ceux qui ont élevé la conscience collective de l'humanité voyait le jour, Nelson Mandela y aurait toute sa place.

La Tanzanienne **Annar Cassam** a dirigé le Programme spécial de l'UNESCO pour l'Afrique du Sud de 1993 à 1996.



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Éditions UNESCO

www.unesco.org/publishing
publishing.promotion@unesco.org



Patrimoine en péril

Évacuation d'urgence
des collections du patrimoine

ISBN 978-92-3-200149-8

57 pages, 14,8 x 21 cm, broché, PDF

Disponible sur <http://unesdoc.unesco.org>

Produit conjointement par l'UNESCO et l'ICCROM, ce guide pratique délivre des directives sur la façon d'évacuer des objets précieux en cas d'urgence.

Les catastrophes naturelles, les guerres, les conflits et autres facteurs de menace peuvent rendre le patrimoine extrêmement vulnérable. Ce guide aide non seulement les institutions à se préparer à de potentiels désastres, mais fournit également des conseils sur l'évacuation et le stockage provisoire des collections durant la crise en cours.



Patrimoine mondial N°87

Lutte contre le trafic illicite

ISSN 1020-4520

84 pages, 22 x 28 cm, broché, 7,50 €

Ce numéro est consacré au commerce illicite, qu'il s'agisse de biens culturels, d'espèces végétales ou animales rares, avec un accent particulier sur le patrimoine culturel et naturel.

On y découvre notamment l'expérience du Cambodge en matière de trafic illicite et les efforts déployés pour gérer l'impact du commerce illégal d'espèces sauvages sur les sites du patrimoine mondial. C'est également l'occasion de se pencher sur les derniers développements légaux relatifs au trafic et au commerce illicites.



Rapport mondial de suivi sur l'éducation, résumé sur l'égalité des genres 2018

Tenir nos engagements
en faveur de l'égalité des genres
dans l'éducation

ISBN 978-92-3-200148-1

72 pages, 21,5 x 28 cm, broché, PDF

Disponible sur <http://unesdoc.unesco.org>

Dans ce résumé sur l'égalité des genres, l'équipe du Rapport mondial de suivi sur l'éducation s'appuie sur une large conception de l'égalité des genres, qui va au-delà du simple comptage du nombre de filles et de garçons dans les classes.

La première partie du résumé examine les disparités en matière de participation et de compétences aux postes à responsabilité des secteurs éducatif et politique. La deuxième partie analyse les institutions et les politiques afin de déterminer comment faire appliquer le principe de responsabilité pour l'égalité des genres dans l'éducation.

Le Courrier a 70 ans

La science au fil des pages

