

VRAI OU FAUX

Être ébloui par les phares d'une voiture, est-ce une fatalité ?

Non. Pour l'éviter, il suffirait de doter les phares et les pare-brise de filtres polarisants circulaires de sens inverses. Cependant, ces filtres devraient être installés sur tous les véhicules...

Laurent Laloum

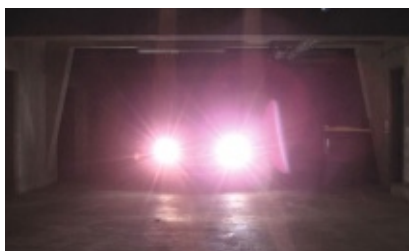
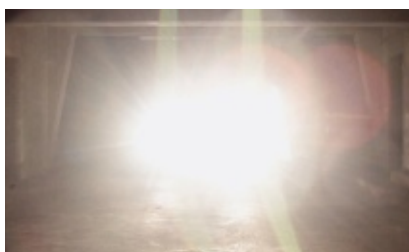
De nombreux conducteurs roulent toujours en feux de route ou ont des feux de croisement mal réglés. Les automobilistes venant en sens inverse sont alors éblouis, ce qui constitue une gêne importante. Celle-ci s'accroît à mesure que l'on vieillit, car le délai pour récupérer une bonne vue après l'éblouissement augmente avec l'âge. Même quand le véhicule passe en feux de croisement et que ceux-ci sont bien réglés, la lumière reçue reste fatigante. Pourrait-on la masquer ?

Les systèmes de séparation entre les deux sens de circulation (barrières, haies...) remplissent ce rôle. Toutefois, on ne peut les installer que dans certains cas (surtout sur les autoroutes), ils sont coûteux et leur efficacité est variable.

On pourrait fabriquer un pare-brise « intelligent » à cristaux liquides, capable de s'opacifier point par point : il mesurerait en temps réel la position des yeux du conducteur et celle des sources de lumière éblouissantes (les phares, le soleil et les reflets), puis calculerait les pixels à opacifier. Un tel système serait complexe, mais réalisable dès maintenant. En revanche, il serait trop cher pour être généralisé. Plus simples, mais moins confortables, des lunettes ou des sur-lunettes à cristaux liquides pourraient être élaborées sur le même principe.

On envisage un système alternatif, à la fois bon marché et confortable. Il consisterait à poser sur les phares et les pare-brise des filtres polarisants circulaires d'orien-

tations opposées (droite ou gauche) : le pare-brise intercepterait la lumière émise par les phares, tout en laissant passer les images de ce qu'ils éclairent. En effet, un filtre polarisant circulaire est un peu comme un écrou à pas de vis à droite ou à gauche, qui ne laisse passer que la lumière « ondulant



DES FILTRES POLARISANTS GAUCHES devant les phares, associés à un filtre polarisant droit sur le pare-brise (ici sur l'appareil photo), réduiraient notablement l'éblouissement.

dans le même sens » que lui (la lumière est une onde électromagnétique). Dans notre cas, la fraction de la lumière des phares qui franchit le premier filtre a une polarisation inverse de celle que laisse passer le pare-brise. Elle est donc bloquée par ce dernier (en pratique, elle ne l'est jamais totalement, le filtre n'étant pas parfait).

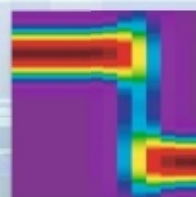
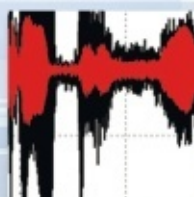
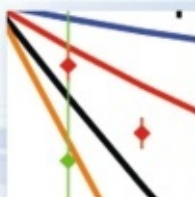
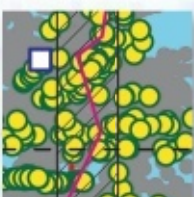
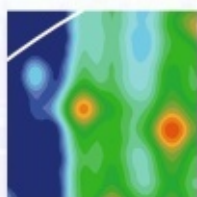
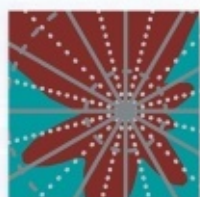
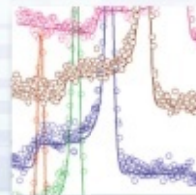
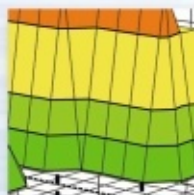
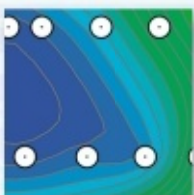
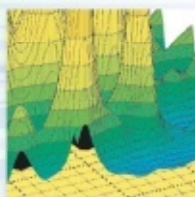
La lumière des phares doit être atténuée avant de parvenir aux yeux d'un conducteur, mais elle doit aussi éclairer convenablement les alentours. Est-ce bien le cas ? Chaque fois qu'une lumière polarisée se réfléchit sur une surface, soit sa polarisation disparaît, soit elle s'inverse (prenant alors la même orientation que le filtre du pare-brise), selon la nature de la surface (dans le second cas, la surface est dite à réflexion métallique). Dans tous les cas, une fraction importante de la lumière franchit le pare-brise et les objets sont visibles pour le conducteur.

Les inconvénients d'un tel système ne sont pas rédhibitoires. Les filtres polarisants feraient perdre une partie de la luminosité, risquant de nuire à la visibilité et à l'efficacité des appels de phares, mais diverses adaptations pourraient y remédier : augmentation de la puissance des phares, filtres volontairement imparfaits (pour trouver un compromis entre visibilité et éblouissement)... L'idée d'utiliser la polarisation a déjà été évoquée il y a plusieurs dizaines d'années. Elle n'a pas été appliquée pour diverses raisons techniques, surmontables aujourd'hui. L'éblouissement devenant un problème important avec le vieillissement de la population, les constructeurs automobiles devraient se pencher à nouveau sur ce type de système – tout comme les législateurs, car il ne pourra fonctionner que si tous les véhicules en sont dotés... ■

Laurent LALOUM est neuro-ophtalmologiste et strabologue à Paris.
www.strabisme.fr

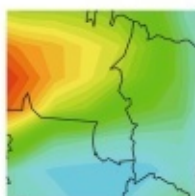
ANALYSE ET MISE EN FORME DES DONNÉES

NOUVELLE VERSION



ORIGIN[®] 9

Data Analysis and Graphing Software



- Une interface intuitive
- Une gestion souple des données
- Des graphiques de qualité publication
- Des outils de programmation



Disponible pour Windows.

www.ritme.com/fr/product/origin

RITME - Distributeur Officiel • 34, bd Haussmann • 75009 Paris • France
Tél. : +33 (0)1 42 46 00 42 • Fax : +33 (0)1 42 46 00 33
info@ritme.com • www.ritme.com

Sauf indication contraire : logiciel et documentation en anglais, et livraison par téléchargement ou par CD-Rom.
© Copyright 2012 RITME. Origin est une marque déposée par OriginLab.
Toutes les marques déposées sont la propriété de leurs sociétés respectives.

RITME

NOTRE MÉTIER : FACILITER LE VÔTRE

Distributeur officiel en France

Aux **LIMITES** de l'être humain

François Savatier

Les performances extrêmes réalisées par certains individus sont étonnantes et, parfois, mystérieuses. En voici un petit florilège et quelques clefs.

Depuis que les records de toutes sortes, des plus nobles aux plus idiots, sont recensés, on cerne mieux les capacités ultimes de l'homme. Courir à une vitesse approchant 40 kilomètres par heure, ne pas respirer pendant plus de 11 minutes, détecter une molécule odorante parmi 10 000 milliards d'autres, mémoriser une suite de 100 000 chiffres, etc. : l'anthologie qui suit présente dix exemples de performances hors du commun. Ces prouesses d'aujourd'hui donnent une idée des capacités physiologiques et psychologiques auxquelles pourrait prétendre l'homme 2.0, cet être transformé et augmenté par les technologies qui pourrait nous succéder.

Des yeux de lynx



Le champion automobile Sébastien Loeb est réputé avoir une acuité visuelle supérieure à 14/10. Qu'est-ce que cela signifie ? Par convention, une personne ayant une acuité visuelle de 10/10 est capable de distinguer deux points séparés par une minute d'arc, soit deux points écartés de 0,3 millimètre vus de un mètre, ou de 1,46 millimètre vus de cinq mètres. Un individu ayant une acuité visuelle de 15/10 discerne deux points distants de 0,2 millimètre à un mètre ou de 2 centimètres à 100 mètres, ce qui est nettement plus petit qu'un obstacle sur la route...

Pour qu'un œil discrimine deux points voisins, il faut que leurs images sur la rétine se forment sur deux cônes photorécepteurs différents et séparés par un cône non stimulé. Dès

lors, théoriquement, c'est-à-dire quand l'œil est exempt de défauts optiques, les 2,5 micromètres qui séparent deux photorécepteurs sur la région centrale de la rétine permettent de distinguer deux points séparés par une demi-minute d'arc (pour une distance focale oculaire typique de 17 millimètres), soit 0,73 millimètre à cinq mètres, ou 1,5 centimètre à 100 mètres. Cela correspond dans le système français à une acuité visuelle de 20/10 !

“ 16/10 „

Cependant, même quand l'œil est parfait, la diffraction de la lumière sur les bords de la pupille réduit cette performance théorique, qui n'est que très rarement approchée. Tout de même, les ophtalmologues constatent que, chez les jeunes gens, l'acuité visuelle peut atteindre 16/10. Et chez les lynx ?



Vite comme ceci... ou comme cela

Cent mètres en 9,58 secondes pour le Jamaïcain Usain Bolt (soit 37,6 km/h) ou 42,195 kilomètres en 2 heures 3 minutes et 38 secondes pour le Kényan Patrick Makau (20,5 km/h). Qu'est-ce qui distingue ces deux régimes de course, le sprint et le marathon ?

Les muscles impliqués mettent en jeu trois métabolismes distincts. Le premier, le métabolisme anaérobie alactique, consiste en une hydrolyse de l'ATP (l'adénosine triphosphate, qui stocke l'énergie cellulaire) en l'absence d'oxygène, et ne suffit que pour deux ou trois secondes de contraction musculaire explosive. Dans un effort de plus de cinq secondes, comme au cours d'un sprint, s'enclenche le métabolisme anaérobie lactique, qui permet de régénérer de l'ATP à partir de la créatine, un dérivé d'acide aminé. Finalement, lorsque l'effort se poursuit au-delà de

“ 37,6 km/h „

quelques dizaines de secondes, la respiration musculaire, c'est-à-dire la production continue d'ATP en présence d'oxygène par des usines cellulaires (les chaînes respiratoires des mitochondries), prend le relais. Plus efficaces en conditions anaérobies, les fibres musculaires dites rapides sont plus volumineuses que les fibres dites lentes, elles-mêmes plus performantes en métabolisme aérobie. Usain Bolt est sans doute né avec davantage de fibres rapides, mais les a aussi multipliées au cours de sa jeunesse dans les écoles jamaïcaines, dont les programmes sportifs ont produit les meilleurs sprinteurs...

Patrick Makau a aussi subi un entraînement adéquat pour développer ses fibres lentes. Cet entraînement avait déjà commencé quand il était enfant : il est né au sein de la population kényanne rurale, dont les écoliers courent de nombreux kilomètres chaque jour pour rejoindre leurs écoles... lesquelles ont fourni les meilleurs marathonniens mondiaux.

Un odorat très fin

Un créateur de parfums est entraîné à reconnaître les odeurs de ses matières premières. Certains de ces « nez » apprennent ainsi à en maîtriser plusieurs centaines, voire des milliers. Pour autant, la plupart des stimulus olfactifs sont complexes, de sorte qu'avoir un odorat fin consiste davantage à déceler une odeur parmi des centaines, plutôt que la reconnaître quand elle est pure.

Les goûteurs de vin professionnels sont dans cette situation, lorsqu'ils cherchent par exemple à repérer la présence d'une composante olfactive désagréable dans la boisson dégustée. Sophie Tempère et ses collègues de l'Université de Bordeaux ont testé, sur dix molécules odorantes clefs, les capacités olfactives de 200 dégustateurs professionnels, et mis en évidence leur extrême variabilité. Les chercheurs ont découvert que chez ces experts, la capacité à détecter une odeur peut varier, en fonction de la concentration, d'un facteur 1 000. En d'autres termes, certains sont 1 000 fois

plus sensibles que d'autres à une molécule donnée : ils détectent jusqu'à quelques nanogrammes par litre seulement. Pour autant, il n'existe pas de dégustateurs sensibles à toutes les odeurs : ils peuvent être très sensibles à l'une et indifférents à une autre. Un manque de sensibilité peut s'expliquer en partie par des variations génétiques (portant sur les gènes qui codent les récepteurs olfactifs), mais aussi par un manque de familiarité. Il est donc possible d'améliorer cette capacité par un entraînement spécifique, ce qui est utile, par exemple, pour rechercher des défauts caractéristiques dans le vin. Cependant, les goûteurs professionnels s'entraînent surtout à former, à partir de la répétition de leurs sensations, des représentations mentales des types de vin. Que ces représentations correspondent à des sensations différentes d'un dégustateur à l'autre est sans importance, car cela ne les empêche pas de se comprendre quand ils parlent du même vin.

“ 5 ng/L „





Calculer de tête

Shakuntala Devi est une prodige du calcul mental si... prodigieuse que tous les autres calculateurs doutent de ses performances. En 1977 à Dallas, elle aurait calculé la racine cubique de 188 138 517 plus vite qu'un ordinateur. En 1980, à Londres, elle a réalisé en 28 secondes la multiplication $7\,686\,369\,774\,870 \times 2\,465\,099\,745\,779$, deux nombres à 13 chiffres choisis au hasard par ordinateur. Comment a-t-elle obtenu le résultat exact (18 947 668 177 995 426 462 773 730)? Gaston Darboux, mathématicien qui a étudié au XIX^e siècle le calculateur prodige Inaudi, avait conclu : « Signalons tout d'abord que les résultats dont nous avons été témoins reposent avant tout sur une mémoire prodigieuse. [...] Dans une de nos réunions, nous avons donné à Inaudi un nombre de 22 chiffres. Huit jours après, il pouvait nous le répéter, bien que nous ne l'eussions pas prévenu... » Ainsi, les calculateurs prodiges sont des mnémonistes des chiffres ; ils appliquent, dit

Darboux, des « procédés, à coup sûr très simples [...] imaginés par le calculateur lui-même ».

Quels types de procédés ? « Inaudi ajoute facilement six nombres de 4 ou 5 chiffres ; mais il procède successivement, ajoutant les deux premiers, puis la somme, au suivant, et ainsi de suite. Il commence

$$\sqrt[3]{188\,138\,517},$$

toujours l'addition par la gauche, comme le font aujourd'hui les Hindous, au lieu de la commencer par la droite comme nous. » Manifestement, c'est la facilité avec laquelle les calculateurs prodiges mémorisent les résultats intermédiaires qui leur permet d'appliquer des méthodes de calculs simplifiées (par eux), ou héritées d'une tradition arithmétique millénaire, comme c'est peut-être le cas de S. Devi.

Se faire entendre de loin

Un chanteur wagnérien émet des sons dont l'intensité est comparable à celle d'un réacteur d'avion qui décolle. En termes

“ 120 décibels ”

acoustiques, cela revient à dire qu'il atteint 120 décibels à un mètre, soit une pression d'environ 20 pascals sur le tympan. C'est considérable... mais nous

apprécions un chanteur pour les performances et la beauté de sa voix plutôt que pour sa puissance !

La beauté de la voix dépend en particulier de son timbre, c'est-à-dire de la façon dont la résonance de sa voix dans la cavité pharyngo-buccale renforce certains harmoniques (les fréquences multiples entières de la fréquence fondamentale

du son). Toutefois, le timbre étant propre à chaque individu, les grands interprètes dotés d'un timbre plaisant ne font aucun effort technique pour l'acquérir.

Ils en font en revanche pour se faire entendre des spectateurs du dernier rang dans d'immenses salles de concert. Pour ce faire, ils se sont entraînés afin de placer leur « formant », c'est-à-dire le maximum d'énergie de leur

spectre sonore, aux alentours de 3 000 hertz. Cette plage de fréquences est en effet celle de l'acuité auditive optimale. C'est ce qui permet de chanter sans microphone, malgré un orchestre de 80 à 100 musiciens, et ce sans forcer la voix. Les chanteurs parviennent ainsi à émettre des sons de très faible intensité (pianissimi) qui portent néanmoins jusqu'au dernier rang.

Insomnies et hypersomnies

En 2007, le Britannique Tony Wright est resté éveillé sous la surveillance d'une caméra durant 266 heures, soit plus de 11 jours. Son objectif ? Dépasser le record de privation de sommeil de 264 heures de Randy Gardner, établi en 1964 sous la surveillance de William Dement, médecin et fondateur du premier Centre du sommeil au monde, à l'Université Stanford. W. Dement avait alors étudié de près les effets de la privation de sommeil sur R. Gardner, constatant par exemple que ce dernier restait capable, au bout de dix jours sans sommeil,

de mieux se servir que lui d'une batte pour renvoyer une balle...

Plus sérieusement, W. Dement nota aussi des changements cognitifs et comportementaux : outre une fatigue générale et des sautes d'humeur, il constata une perte notable de la mémoire immédiate, une tendance à la paranoïa, des accès de délire et même des hallucinations... Cette expérience visait à étudier les effets de la privation extrême de sommeil, qui est un tout autre type de privation que celle, chronique mais partielle, dont souffrent les très nombreux

insomniaques. Tandis qu'environ un tiers des adultes souffrent de troubles occasionnels du sommeil, dix pour cent sont harassés par une insomnie chronique.

“ 11 jours ”

Il existe au moins neuf sortes d'insomnies, mais il est admis que les causes les plus fréquentes de mauvais sommeil sont, d'une part, les douleurs et les digestions difficiles, d'autre part, le stress, les angoisses et les troubles

de l'humeur. Ces causes sont à l'origine des insomnies primaires dont souffrent 20 à 30 pour cent des Français...

L'hypersomnie, le contraire de l'insomnie, peut soit être liée à une autre maladie – par exemple la narcolepsie qui provoque des endormissements le jour et des accès de faiblesse musculaire –, soit prendre la forme de l'hypersomnie idiopathique, qui allonge le sommeil nocturne et rend le réveil difficile. Plus rares, les hypersomnies ne touchent qu'environ une personne sur 2 000, et ne sont guère diagnostiquées.

Sans boire ni manger

Un être humain en bonne santé tient en général huit jours sans manger ni boire, et 40 s'il boit; toutefois, des cas de survie pendant des durées doubles ont été rapportés. Certains mystiques, telle la catholique Marthe Robin, qui aurait vécu plus de 50 ans sans s'alimenter, ou le yogi Prahlaad Jani, qui prétend ne plus s'être alimenté depuis 70 ans, entretiennent l'association répandue entre jeûne et spiritualité. Quoi qu'il en soit, il est vraisemblable que la faculté de jeûner sans séquelle a été sélectionnée au cours de l'évolution humaine: les exemples abondent dans l'histoire, et les anorexiques, voire les mannequins, en sont la preuve vivante.

La capacité à modifier son métabolisme pour conserver son énergie passe notamment par la combustion des graisses de réserve (des triglycérides). En l'absence d'insuline (pas de sécrétion par le pancréas, puisque pas d'absorption de glucose), l'hy-

“ 8 jours „

drolyse des triglycérides aboutit à l'acétyl-coenzyme A. Ce dernier ne peut être incorporé dans le cycle de Krebs, métabolisme cellulaire qui produit de l'énergie sous forme d'adénosine triphosphate (ATP). Le métabolisme de l'acétyl-coenzyme A est alors dévié vers la formation de corps cétoniques (acide acéto-acétique, acide β -hydroxy-butyrique et acétone), seules sources d'énergie utilisables par le cerveau en l'absence de glucose.

Quand le jeûne se poursuit au-delà de plusieurs semaines, l'organisme se met en « hibernation » (diminution du métabolisme de base). À mesure que les réserves graisseuses s'épuisent, la dégradation des protéines musculaires libère des acides aminés qui entrent dans le cycle de Krebs. Modulée par la génétique, l'efficacité de la mise en place de ces mécanismes de survie est très variable d'un individu à l'autre. De nombreux gènes seraient à la fois impliqués dans ces mécanismes et dans l'épidémie d'obésité. Il semble que nous soyons davantage faits pour jeûner de temps en temps que pour manger à satiété trois fois par jour !



© donskarpa/shutterstock.com



© Dudarev/shutterstock.com

Un bain dans la glace

Le 23 janvier 2009, le Néerlandais Wim Hoff est resté 1 heure 42 minutes et 22 secondes nu dans un récipient rempli de 700 kilogrammes de glaçons. Pareil séjour dans la glace, comparable à ceux qui tue les alpinistes pris dans une avalanche, aurait pu aboutir à la mort par hypothermie. Comment W. Hoff résiste-t-il ?

Avec neuf autres chercheurs, Maria Hopman, de l'Université de Nimègue, aux Pays-Bas, a suivi l'état de W. Hoff pendant une immersion de 80 minutes dans la glace et l'a comparé à celui de 112 autres sujets ayant déjà participé à des expériences comparables. Pour elle, il est clair qu'une personne n'ayant pas l'entraînement de W. Hoff mourrait d'hypothermie dans les conditions qu'il supporte apparemment sans efforts démesurés. Pour y parvenir, W. Hoff emploie une technique méditative inspirée du yoga, qu'il nomme le « feu intérieur ».

Selon le physiologiste Dominique Langin, de l'INSERM et du CHU de Toulouse, il est probable que la technique élaborée par W. Hoff lui sert avant tout à contrôler la douleur due au froid.

Les effets bénéfiques de la méditation mis à part, sa résistance extrême au froid ne peut qu'être liée à une constitution exceptionnelle. L'être humain a en effet trois façons de résister au froid: en s'isolant par de la graisse sous-cutanée, en frissonnant, ou en activant son tissu adipeux brun.

L'électroencéphalogramme subi par W. Hoff pendant son immersion dans la glace a trahi une activité musculaire, suggérant que ses muscles produisent de la chaleur en frissonnant. Les

chercheurs hollandais ont par ailleurs relevé chez W. Hoff une forte circulation de catécholamines.

Or ces neurotransmetteurs

jouent un rôle essentiel dans l'activation du tissu adipeux brun, qui produit de la chaleur quand il est activé. Jusqu'à récemment, ce tissu n'était réputé présent que chez les bébés, mais on vient de le mettre en évidence chez des adultes. Il est donc plausible que W. Hoff, de par son patrimoine génétique et son entraînement acharné au froid, a développé plus de tissu adipeux brun que la moyenne de la population, et qu'il sait aussi l'activer mentalement. À vérifier...

“ 102 mn „

Mémoires phénoménales

Le mnémoniste chinois Lu Chao est le détenteur du record de mémorisation de décimales de π . En 24 heures et 4 minutes, il a réussi à réciter 67 890 décimales du nombre π , commettant une erreur à la 67 891^e décimale... Il aurait mis un an pour mémoriser 100 000 décimales. Pour comparaison, le record français du même sport est Fabrice Lambolle, qui a récité 555 décimales en 2001. Et il existe aussi des records de mémorisation des décimales de e , de la racine carrée de 2, de nombres binaires, de nombres dictés, de nom-

bres écrits, de dates historiques, de mots aléatoires, de poèmes jamais publiés, de cartes de jeu, etc.

Dotés de facilités naturelles qui expliquent leur intérêt pour ce type de performances men-

à les associer mentalement à des lieux familiers au sein d'un parcours parfaitement connu. Dans ses jeux de mémorisation de suites de cartes, V. Delourmel emploie par exemple une succession de stations successives dans les pièces de son logement.

Cette méthode peut être amplifiée en associant des chiffres aux repères mentaux. V. Delourmel, qui apprend actuellement une encyclopédie de 600 pages, procède en associant au numéro de chaque page des images mentales représentant ce qui y est traité.

Après, il reste le travail de mémorisation, pour lequel il n'y a qu'un secret : y passer du temps. Et là, les performances dépendent de l'entraînement, mais aussi de facilités innées : V. Delourmel estime ainsi qu'il lui faudra quelque 200 heures pour mémoriser son encyclopédie ; l'Allemand Simon Reinhard, pour sa part, n'a besoin que de 21,19 secondes pour mémoriser l'ordre d'un jeu de 52 cartes.

tales, les mnémonistes s'entraînent aussi et utilisent des moyens mnémotechniques.

Le Rennais Vincent Delourmel, par exemple, emploie la méthode des lieux ; elle consiste à définir des repères mentaux qui aideront à s'y retrouver dans la masse d'informations à mémoriser, puis



Retenir sa respiration

Deux hommes sont déjà restés volontairement plus de dix minutes sans respirer : l'Allemand Tom Sietas (10 minutes et 11 secondes) et le Français Stéphane Mifsud (11 minutes et 52 secondes). Ces performances d'apnée statique, qui se pratiquent couché sur le ventre dans l'eau, le visage vers le fond, restent mal comprises.

“ 11 mn 52 s „

L'être humain est doté d'un système d'alarme chimique, mettant en jeu des récepteurs spécialisés dans la détection de l'oxygène et du dioxyde de carbone dans l'air des poumons. Pourtant, l'alarme qui inciterait le plus à reprendre sa respiration ne serait pas liée à la composition de l'air



ou à sa quantité emmagasinée. De fait, les capacités pulmonaires des deux hommes sont très différentes (11 litres pour le Français et 7 litres pour l'Allemand), en dépit d'un temps d'apnée similaire. Les apnéistes parviennent en fait à arrêter la commande rythmique respiratoire imposée par le tronc cérébral (situé à la base du cerveau) et transmise aux muscles de l'appareil respiratoire. Selon les dernières recherches, l'activité corticale volontaire nécessaire à l'arrêt de la respiration entraînerait une contraction de certains muscles, et particulièrement du diaphragme, qui sépare les cavités thoracique et abdominale. C'est la fatigue musculaire qui en résulte qui donnerait l'alarme au cerveau. Seule une volonté de fer, obtenue par entraînement mental, permettrait aux apnéistes de maintenir cette contraction prolongée du diaphragme.



Buffon illustré

les gravures de l'*Histoire naturelle* (1749-1767)

Thierry **Hoquet**

Le *Buffon illustré* rassemble en un format maniable l'intégralité des 599 illustrations des quinze premiers tomes consacrés aux mammifères.

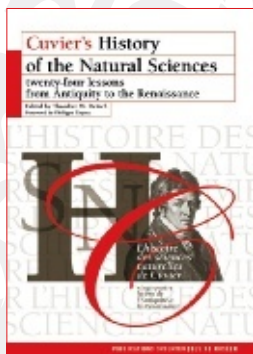
En première partie, une étude historique et épistémologique dégage les principaux caractères et la grande harmonie de ce corpus, en le comparant à d'autres ouvrages illustrés (Ruysch ou Perrault) ou au contraire privés d'images (Linné). À tirer ainsi les leçons de l'illustration pour la lecture de l'*Histoire naturelle*, on est alors surpris de découvrir la profonde unité de l'ouvrage, à travers les contributions des différents collaborateurs : Buffon bien sûr, Daubenton évidemment, mais aussi de Sève.

ISBN 978-2-85653-601-8 • format 170 x 240 mm • 620 fig. • 816 p. • 59 € TTC

L'histoire des sciences naturelles de Cuvier

vingt-quatre leçons de l'Antiquité à la Renaissance

Nouvelle édition de Theodore W. **Pietsch**



L'édition de *L'histoire des sciences naturelles depuis leur origine jusqu'à nos jours* est présentée ici pour la première fois en version bilingue. Ce volume, amplement annoté et commenté, est le premier d'une série de cinq tomes regroupant les cours professés par Georges Cuvier de 1829 à 1832. Cette étude, éblouissante par son envergure

et son degré de précision, couvre de manière chronologique l'histoire des sciences naturelles sur une période de plus de trois millénaires. Cuvier parlait couramment plusieurs langues, notamment l'anglais, l'allemand, l'espagnol, et le latin. Il était donc bien préparé pour rechercher des documents de première main et interpréter la littérature scientifique européenne. Cet ouvrage témoigne de la connaissance encyclopédique de Cuvier, de son expertise en matière de littérature scientifique et historique, et de son incroyable mémoire. En outre, cet ouvrage se réfère à un riche corpus de littérature ancienne qu'il est difficile de trouver ailleurs. Cette extraordinaire mine d'information donne ainsi un aperçu unique du concept des sciences naturelles vu par Cuvier et de l'envergure et du progrès de cette entreprise humaine. Grâce à cette œuvre, Cuvier comble une lacune importante dans l'histoire de la pensée philosophique, entre Carl von Linné et Charles Darwin.

Bilingue anglais/français • ISBN 978-2-85653-684-1
170 x 240 mm • 50 fig. • 734 p. • 49 € TTC

L'extinction d'espèce

histoire d'un
concept
& enjeux
éthiques

Julien **Delord**



« Durant les neuf derniers millénaires, l'humanité s'est conduite en tant qu'espèce

pionnière invasive. Cette espèce est individualiste, agressive et envahissante. Elle tente d'éliminer ou de supprimer d'autres espèces ». Et en toute inconscience, pourrait-on ajouter au constat implacable du philosophe Arne Naess ! Comment cet événement écologique massif, cette destruction inconsidérée de nos espèces-sœurs a pu rester si longtemps invisible et demeurer si obstinément impensée ? À moins que les tentatives de reconnaissance et de formalisation de ce phénomène ne se soient heurtées à des résistances d'ordre théologique, scientifique et culturelle profondément ancrées. Mais alors, comment s'assurer que cette « sixième extinction de masse », en tant que conséquence (éco-) logique du développement de l'espèce humaine, peut légitimement faire l'objet d'une condamnation morale ? Sur quelles bases éthiques fonder la conservation des espèces et proposer une norme de vie commune au sein de l'odyssée de l'évolution ? C'est en réponse à ces questionnements essentiels où s'entrecroisent les perspectives millénaires de l'histoire environnementale des civilisations humaines et l'urgence de la crise de la biodiversité contemporaine que ce livre suggère nombre d'éclaircissements historiques et philosophiques à même de nourrir une indispensable réflexion écologique.

ISBN 978-2-85653-656-8 • format 170 x 240 mm
140 fig. quadri • 692 p. • 45 € TTC

ouvrages en vente à la librairie des Publications
Scientifiques face à la Grande Galerie de l'Évolution

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DU MUSÉUM

Commandes et renseignements :

Muséum national d'Histoire naturelle
Publications scientifiques
Case postale 41 • 57 rue Cuvier • 75231 Paris cedex 05
Tél. : 01 40 79 48 05 • Fax : 01 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr • <http://www.mnhn.fr/pubsci>

De l'humain au TRANSHUMAIN

Jean-Michel Besnier

**Après l'homme réparé,
puis l'homme augmenté,
l'union intime de la technologie
et de l'être humain engendrera-t-elle
une espèce nouvelle, qualifiée
de transhumaine ? Certains
courants de pensée le prônent.**

Dans un article du magazine américain *Popular Science*, le journaliste Ryan Bradley raconte que l'on demanda à un chirurgien esthétique controversé, Joe Rosen, s'il accepterait de greffer des ailes à un patient qui le lui demanderait. Percevant sans doute l'arrière-pensée de son interlocuteur, J. Rosen répondit lui-même par quelques questions : « Qui n'essaie pas d'envoyer ses enfants dans les meilleures écoles dans l'espoir d'améliorer leurs capacités ? Qui ne s'entoure pas d'une carapace de métal pour foncer sur la route à des vitesses défiant la mort ? Nous nous sommes transformés à des fins de beauté ou de pouvoir, et tant que nous ne causons de mal à personne, pourquoi devrions-nous cesser de le faire ? » Pourquoi, en effet ?

Les innovations techniques qui servent à transformer l'homme appellent tou-





jours la même plaidoirie : depuis au moins Descartes, l'homme assume pleinement sa vocation prométhéenne. Autrement dit, il accepte de braver les dieux et d'être responsable de son destin. C'est pour cela qu'il se définit comme « moderne » : il a rompu avec l'attitude des Anciens qui pensaient que la nature était parfaite, que les techniques pouvaient certes en réaliser les potentialités, mais en aucune façon lui ajouter quoi que ce soit. Il s'est résolu à être la mesure de toutes choses et à se vouloir « comme maître et possesseur de la nature ».

Comment ne pas accueillir comme autant de bienfaits les innovations médicales qui promettent de prolonger la vie jusqu'à 100 ans (ainsi que l'espérait déjà Descartes) ou même d'abolir la mort non voulue (comme l'annoncent aujourd'hui quelques visionnaires) ? Comment ne pas se réjouir que l'individu tout-puissant consomme désormais l'offre des sciences et des techniques sans plus de limite que ses désirs ?

Les régulations qu'imposait jadis une morale fondée sur la divinité, la nature ou les traditions ne fonctionnent plus depuis longtemps. Le progrès est devenu en lui-même une valeur pour l'homme de la modernité ; il doit donc être sans fin et balayer les objections à son développement. Contemporaine des exigences individualistes, la seule morale qui puisse demeurer est minimale : elle enregistre comme un fait l'impossibilité pour les hommes de s'entendre sur ce qui serait un Bien ultime pour tous ; elle consent à tenir pour également justifiés les intérêts et les fins que chacun poursuit ; et elle considère comme acceptable tout ce qui ne nuit pas à autrui.

Fort de cette morale, l'individu moderne ne saurait craindre d'outrepasser les limites de son actuelle condition. Au contraire, il devrait attendre des sciences et des techniques qu'elles amplifient son appétit de croissance, sinon qu'elles satisfassent son désir d'immortalité. Pour-

quoi se donner des limites, « tant que nous ne causons de mal à personne... » ?

Mais en ce début de XXI^e siècle, l'homme se révèle peut-être moins moderne qu'il ne croyait l'être. Il résiste encore à ce qu'il considère comme la transgression d'interdits : les transplantations d'organes, le clonage reproductif, l'utérus artificiel, la cyborguisation... Il considère parfois la nature comme un organisme vivant, pour ainsi dire sacré, qui a besoin de notre protection sinon de notre amour. Mais cette résurgence de sentiments animistes ou de comportements archaïques ne fait qu'ajouter à la désillusion causée par l'histoire du XX^e siècle.

L'homme moderne a appris que le progrès se paie le plus souvent au prix fort, que des catastrophes sont imputables à ses activités, fussent-elles bien intentionnées, et que les ressources de la planète étant limitées, tout ne lui est pas permis. Il a découvert que sa volonté de transformer le monde et de se remodeler lui-même pour être en phase avec lui est peut-être mal inspirée, voire nocive. Sans être forcément disqualifiée, la science n'appelle plus l'enthousiasme qui la portait jadis et l'on n'attend plus qu'elle rassure et pacifie.

Bref, la lucidité a eu raison des rêves d'émancipation par la science. Et la question de savoir si nous pouvons mettre à exécution l'intégralité de ce que nous savons faire se pose à présent au-delà

des seuls comités d'éthique. De même, se répand l'inquiétude relative à une mauvaise maîtrise par les ingénieurs et les industriels d'un nombre croissant de technologies. Ainsi, les débats sur les nanotechnologies, les OGM (organismes génétiquement modifiés) ou la biologie de synthèse ont récemment contribué à fragiliser les idéaux de la modernité.

L'éthique réclamée par nos sociétés technologisées est contemporaine de la prise de conscience des incertitudes, que ne parvient pas à supprimer le savoir scientifique, et de l'insécurité que font naître

L'ESSENTIEL

- Les progrès techniques sont ambivalents, à la fois bienvenus et dangereux.
- Malgré cela, les courants transhumanistes ont foi dans un développement sans limites des technologies, de l'informatique et des neurosciences, grâce auxquelles l'être humain atteindrait une condition de perfection.
- Cette croyance en une rédemption de l'homme par les machines reflète une perte de foi en l'humain et constitue une illusion dangereuse.

© Tania Parshutterstock.com



L'INTÉGRATION DE DISPOSITIFS ARTIFICIELS AU CORPS BIOLOGIQUE créée, par définition, des cyborgs. La cyborgisation a déjà timidement commencé, avec par exemple les lunettes, les prothèses auditives ou les stimulateurs cardiaques. Quand l'objectif ne sera plus uniquement de réparer le corps, l'être humain entrera-t-il dans une nouvelle ère ?

nos entreprises techniques. Les annonces d'innovations les plus prometteuses pour notre espèce – par exemple l'augmentation des facultés cognitives ou sensorimotrices, liée à la production de psychostimulants, de prothèses, d'organes artificiels ou d'exosquelettes – sont perçues comme emphatiques par les scientifiques rigoureux. Ces derniers jugent néfastes à la cause de la science les discours avant-gardistes ou « hype » annonçant la prochaine « augmentation » de l'humain comme la dernière étape du progrès, avant l'immortalité et le « posthumain ».

Temporiser l'ardeur visionnaire des technoprophètes

Que l'on soit attentif ou sourd aux réserves des scientifiques qui voudraient temporiser l'ardeur visionnaire des technoprophètes, il ne fait de doute pour personne que, assujettis à la dynamique des sciences et des techniques, nous avons perdu la liberté de ne pas nuire à autrui et qu'il conviendrait d'être moralement plus exigeants en cherchant à maîtriser – quitte à le borner – le pouvoir que nous nous sommes assuré sur les choses. L'analyse des effets pervers de nos initiatives ne relève plus seulement de l'esprit cri-

tique de penseurs comme Ivan Illich (1926-2002), qui accusait par exemple la médecine moderne, malgré la longévité qu'elle assure, d'avoir fait surgir de nouvelles maladies, d'avoir engendré des vulnérabilités jusque-là inconnues et conduit les sociétés dans les impasses que rencontre à présent la demande de couverture sociale.

Il est clair pour le plus grand nombre, aujourd'hui, que les biotechnologies sont ambivalentes et, plus généralement, que les technologies sont comme les médicaments, à la fois des poisons et des remèdes. Ainsi, les instruments permettant un diagnostic prénatal sont salutaires, mais le tri embryonnaire auquel ils peuvent inciter est pernicieux ; la possibilité de détecter, à partir de son activité cérébrale, l'objet sur lequel se fixe l'attention d'un patient est sans aucun doute intéressante, mais la perspective qu'elle offre de lire dans les pensées est redoutable ; l'implantation d'électrodes de stimulation dans le cerveau d'un parkinsonien est très prometteuse, mais elle est abusive si elle sert à contrôler l'humeur de personnes à leur insu ; la circulation d'ondes électromagnétiques dirigeant l'activation neuronale d'un tétraplégique vers la commande d'un ordinateur pour lui assurer la maîtrise de son environnement est une bénédiction, tant qu'elle n'est

pas dévoyée vers des objectifs militaires, éventuellement sans foi ni loi...

La plupart de ces exemples ont un point commun : ils mettent en évidence le formidable accélérateur d'innovations biomédicales que constitue depuis longtemps l'imagerie. Voir, c'est pouvoir : tel est l'axiome de nombre des ambitions qu'on qualifiera de technoscientifiques, parce qu'elles se trouvent clairement subordonnées à la mise au point d'instruments d'imagerie élaborés, essentiellement rendus possibles grâce à l'informatique.

Le mirage de l'imagerie

Que de progrès réalisés depuis la première radiographie, en 1895 ! Visualiser les os, les tissus ou les organes, identifier sur écran les anomalies, détecter, prélever ou exciser les tumeurs sous spectroscopie, cartographier dans le cerveau les fonctions cognitives... : l'art du médecin traditionnel a cédé devant l'échographie, le scanner à rayons X, l'IRM (imagerie par résonance magnétique), etc. Les techniques d'imagerie servent non seulement à établir le diagnostic, mais aussi à soigner, ainsi qu'on le voit en cancérologie où les ultrasons brûlent des tumeurs visualisées par échographie ou IRM. Et de plus en plus, la robotique guidée par l'imagerie relaie la main du chirurgien, afin de gagner en efficacité.

Qui ne se féliciterait de pouvoir profiter de tant de ces progrès, auxquels ont contribué les informaticiens et les mathématiciens ? Qui s'aviserait de soupçonner l'imagerie de fasciner abusivement le patient et de dissimuler la part d'artifices et de constructions intellectuelles dont elle est le produit ? Reste que le discours « hype » vient rappeler que, dans le contexte des compétitions auxquelles sont livrées aujourd'hui les sociétés, condamnées à innover pour survivre, on ne promet jamais assez : il faut proclamer que l'imagerie permet de visualiser un organe sans filtrer les données, puis de construire un double virtuel et en trois dimensions de l'organe, copie sur laquelle on pourra opérer et ainsi maîtriser l'impact des gestes thérapeutiques.

Plus loin encore, on laisse imaginer par exemple que l'on modélisera le contenu d'un cerveau, avant de simuler son fonctionnement. Un laboratoire à Lausanne promet déjà par ce moyen la compreshen-

sion du mécanisme des maladies dégénératives telles que la maladie de Parkinson ou celle d'Alzheimer. Mais certains attendent aussi de ce laboratoire la possibilité de télécharger le contenu de ce cerveau, transformé en logiciel grâce à sa modélisation informatique, sur des matériaux inaltérables qui préserveraient ni plus ni moins que la conscience de son propriétaire, rendu par là-même immortel...

Dans les sociétés technologisées, l'hyperbole est toujours à la clef de l'annonce des performances des laboratoires qui ont besoin de financements importants. Ainsi, les limites du pouvoir des sciences et des techniques doivent être en quelque sorte structurellement abolies. Tout ce qui est techniquement réalisable sera réalisé, et rien n'est *a priori* impossible à l'inventivité humaine, surtout si elle n'est pas soumise à un principe de précaution ou aux impératifs moraux d'un autre âge.

On réalise combien l'emballement des promesses est désormais nécessaire aux politiques nationales de recherche, au détriment parfois du fonctionnement des équipes de chercheurs, exposées à être déqualifiées par les déceptions que, immanquablement, elles provoquent. À l'heure où l'on réclame à juste titre des scientifiques qu'ils assument leurs responsabilités, il serait temps d'examiner les logiques et les contraintes économicopolitiques qui les dépossèdent de plus en plus de l'initiative et qui instrumentalisent leurs résultats. Cette dépossession trouve une traduction dans l'imaginaire engendré par les découvertes ou les innovations techniques, tel que l'exploitent le cinéma, la science-fiction ou même certains courants culturels qui ont parfois l'oreille des décideurs politiques ou industriels.

Le transhumanisme, symptôme de crise

Le transhumanisme et l'annonce de l'avènement d'un posthumain font partie de ces courants. Le transhumanisme constitue le symptôme d'une mise en crise des idéaux modernistes. Avant de prédire l'émergence quasi mystique d'un « au-delà de l'humain », cette nébuleuse de croyances et de fantasmes, officiellement née en 1998 avec la *World Transhumanist Association*, affiche une ambition toute humaniste : celle de solliciter les technologies sous l'angle de leur prétention à « améliorer et prolonger la vie des individus et

de l'espèce humaine » (voir les statuts de *Technoprog* !, nom de l'Association française transhumaniste). Un rapport sur le programme américain dénommé NBIC (*Nanotechnology-Biotechnology-Information technology-Cognitive science*) et commandité par la *National Science Foundation* a donné le 14 en 2002 : « Ces technologies en convergence vont permettre l'unification des sciences et des techniques, le bien-être matériel et spirituel universel, l'interaction pacifique et mutuellement avantageuse des humains et des machines intelligentes, la disparition complète des obstacles à la communication généralisée, en particulier ceux qui résultent de la diversité des langues, l'accès à des sources d'énergie inépuisables, la fin des soucis liés à la dégradation de l'environnement. » Rien de moins !

■ L'AUTEUR



J.-M. BESNIER est professeur de philosophie à l'Université de Paris IV-Sorbonne et membre

du Centre de recherche en épistémologie appliquée (CREA, CNRS/École polytechnique), à Paris.

Des courants de pensée disparates

Mais il serait vain de chercher une orthodoxie au sein de ce mouvement transhumaniste. Entre le Suédois Nick Bostrom (cofondateur, avec David Pearce, de l'Association mondiale du transhumanisme), l'Anglais Max More (à l'origine des « Extropiens ») et l'informaticien américain Ray Kurzweil (qui a été directeur de l'Institut de la singularité), l'absence d'accord est à peu près totale. Le premier annonce qu'il veut réaliser le bien-être et la perpétuation de l'humanité, le deuxième souhaite éliminer l'entropie de l'Univers qui nous voue à l'extinction, et le troisième veut préparer la venue d'un stade d'évolution technologique, la « singularité », qui rendra notre espèce obsolète...

Dans ces conditions, il est difficile de faire allégeance à quelque chose qui se nommerait « transhumanisme » et qui dessinerait les contours du posthumain : tantôt l'intention semble hyperhumaniste (perfectionner l'homme), tantôt elle paraît cynique (abandonner l'homme pour une autre espèce). Dans le premier cas, le posthumain ne serait guère plus que « l'homme augmenté » ; dans le second, il désignerait un être inédit, résultat de variations, de mutations puis de la sélection induites dans notre environnement par les manipulations technologiques.

L'imaginaire du transhumanisme se borne à extrapoler à partir des possibilités technologiques identifiables dans le présent, qu'elles relèvent des nanotechnologies,

■ BIBLIOGRAPHIE

J.-M. Besnier, *Demain, les posthumains*, Pluriel, 2012.

J.-M. Besnier, *L'homme simplifié*, Fayard, 2012.

R. Kurzweil, *Humanité 2.0 : La bible du changement*, M21 Éditions, 2007.

M. More, *Principes extropiens 3.0*, 2003 : <http://editions-hache.com/essais/more/more.1.html>

M. C. Roco et W. S. Bainbridge (éds.), *Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive science*, NSF/DOC-sponsored report, National Science Foundation, juin 2002 (www.wtec.org/ConvergingTechnologies/1/NBIC_report.pdf).

Institut de la singularité : <http://singularity.org/>

des biotechnologies, des neurosciences ou de l'intelligence artificielle.

Ainsi, dans son livre de 1986, *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*, l'ingénieur américain Eric Drexler annonce comme prochaine la réalisation de nanomachines capables de réparer l'ADN des cellules, de soigner les maladies et d'aider la vie à se répandre au-delà des limites de la Terre.

Dans *Humanité 2.0*, R. Kurzweil prévoit l'apparition dans quelques décennies d'une intelligence non biologique qui marquera la fin de la civilisation humaine. Dans sa *Lettre à mère Nature* (1999), M. More envisage de doter les humains d'un « métacerveau », réseau distribué de capteurs, de processeurs et d'intelligence, qui les propulsera dans une condition ultra-humaine...

S'il s'agit de donner figuration aux visions d'avenir du transhumanisme et à l'émergence du posthumain, on prend à témoin quelques technoprophètes champions en effets d'annonce. Par exemple le cybernéticien anglais Kevin Warwick, de l'Université de Reading, qui s'autoproclame « le premier cyborg » au monde bientôt capable, entre autres prouesses, de communiquer avec ses semblables par télépathie grâce à l'implantation dans leur corps d'émetteurs-récepteurs d'ondes électromagnétiques.

C'est cela le transhumanisme : l'annonce plus ou moins dramatisée qu'une transition se dessine sous nos yeux et qui appelle notre adhésion à ses promesses, sinon notre désir. Mais il serait exagéré de soutenir que ce mouvement encourage à la militance politique ou au complot sectaire, comme on l'a dit en se fondant sur la réputation du sociologue des religions et coauteur du rapport sur les NBIC, William Bainbridge. Les NBIC résument seulement – si l'on ose dire – les promesses qui, une fois réalisées, convergeront sur l'au-delà de l'humain : naissance calculée (grâce aux biotechnologies), souffrance conjurée (grâce aux neurosciences), vieillissement neutralisé (grâce à la nanomédecine), mort involontaire écartée (grâce au téléchargement de l'esprit), dépollution de l'environnement assurée (grâce à la biologie de synthèse)...

D'où vient cette impatience chez nos contemporains à se transformer au point

d'abdiquer la condition humaine ? Assurément pas de l'optimisme dont nous avons hérité du siècle des Lumières. L'épanouissement de l'humanité ne signifiait aucunement, à l'époque, qu'on abandonne le fil qui unit les générations, mais, au contraire, que l'on se berce de l'idéologie d'un progrès continu et irréversible. Quelque chose s'est produit qui expliquerait que la projection d'un horizon posthumain, hors histoire par conséquent, remplace aujourd'hui les lendemains qui chantent et l'idéal du bonheur pour tous, que les plus candides des transhumanistes continuent de revendiquer.

Le posthumain, substitut à l'humanité dont nous avons rêvé

Pour le dire sans ambages : les utopies posthumaines paraissent le revers des désillusions modernes. À une désaffection pour l'histoire (partagée par toutes les utopies), elles associent en définitive la croyance en une rédemption par les technologies, au sein desquelles l'humain n'a plus tout à fait sa place.

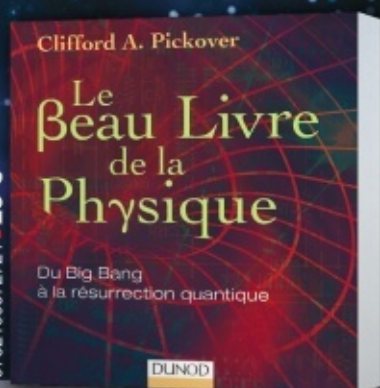
C'est en effet dans la rupture et l'arrachement de l'humanité à elle-même que consisterait désormais la seule issue. Les technologies que nous avons inventées et qui révèlent à présent des comportements autonomes rendraient possible cet arrachement prétendument salutaire. Il faut les laisser se développer et se confier aux objets intelligents qu'elles produisent. Nous leur avons délégué le soin de réaliser l'autonomie que nous nous promettons à nous-mêmes dans le contexte des idéologies révolutionnaires, à titre d'idéal émancipateur. Le posthumain qu'engendreront les technologies est ainsi présenté comme le substitut à l'humanité accomplie dont nous avons rêvé et que nous avons perdue en route.

Il est donc compréhensible que le transhumanisme s'impose, malgré la disparité de ses versions, à la fois comme le symptôme de la démesure moderniste et la tentative pour lui donner une issue. Être moderne, c'était en un premier temps « vouloir le perfectionnement indéfini », ce fut ensuite « vouloir l'augmentation des facultés innées », et c'est à présent « vouloir être relevé par les machines ».

Le ressort de la fascination pour les thèmes transhumanistes et posthumanistes

**D'où vient cette impatience
chez nos contemporains
à se transformer au point
d'abdiquer la condition humaine ?
Assurément pas de l'optimisme
dont nous avons hérité
du siècle des Lumières.**

VARIEZ LE PLAISIR DES SCIENCES



9782100572724 • 29 €

250 théories physiques pour découvrir les clés de notre univers



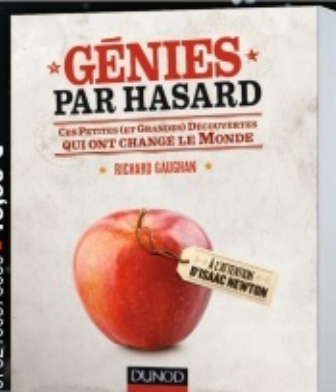
9782100576388 • 27,50 €

Plongez dans l'énigmatique concept de Multivers : l'Univers de tous les univers possibles



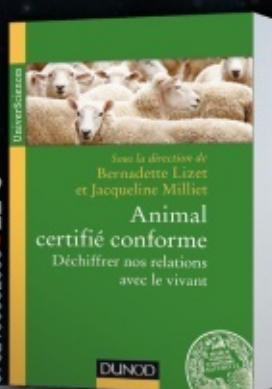
9782100582976 • 16,90 €

Un recueil d'énigmes stimulantes et ludiques écrit avec humour et fantaisie



9782100573059 • 19,90 €

Une cinquantaine de découvertes et de savants qui ont révolutionné la science (presque) par hasard



9782100582853 • 22 €

Protéger la Nature ne suffit plus, il faut la conserver et la gérer



9782100573042 • 22 €

Un voyage au microscope qui nous dévoile l'extraordinaire diversité du monde

Tous nos ouvrages sont disponibles en librairie

www.dunod.com

DUNOD
ÉDITEUR DE SAVOIRS

Fragments de discours transhumanistes

Déclaration transhumaniste (<http://humanityplus.org/>) :

« L'humanité sera dans le futur profondément marquée par la science et la technologie. Nous prévoyons la possibilité d'étendre le potentiel humain en surmontant le vieillissement, les défauts cognitifs, la souffrance involontaire et notre confinement à la planète Terre. [...] Nous reconnaissons que l'humanité est exposée à de graves risques, surtout d'une mauvaise utilisation de nouvelles technologies [...] Nous préconisons le bien-être de toute entité sensible, y compris les hu-

mans, les animaux non humains et tous futurs intellects artificiels, formes de vie modifiée ou autres intelligences auxquelles les avancées scientifiques et technologiques pourraient donner lieu [...] »

Principes extropiens 3.0

(M. More, www.maxmore.com/extprn3.htm) :

« Nous voyons les humains comme une étape de transition entre notre héritage animal et notre futur posthumain [...]. Nous n'acceptons pas les aspects indésirables de la condition humaine [...]. Les Extropiens affirment un environne-

mentalisme rationnel et non coercitif, destiné à soutenir et renforcer les conditions de notre épanouissement [...]. Nous coévoluerons avec les produits de nos esprits, [...] intégrant notre technologie intelligente à nous-mêmes dans une synthèse posthumaine [...]. »

Ray Kurzweil

(www.kurzweilai.net/) :

« Avec un corps version 3.0 capable de se transformer [...] à volonté et un cerveau majoritairement non biologique [...], la question de savoir ce qui est humain fera l'objet d'une reconsidération poussée. »

tient pour beaucoup à « la honte prométhéenne d'être soi » du penseur allemand Günther Anders (1902-1992), c'est-à-dire au sentiment d'insuffisance et à la dépression produite par un monde qui a éliminé l'homme au profit des machines, qui a fait prévaloir leur loi, en réduisant l'humain à l'élémentaire de schémas comportementalistes ou au simplisme d'explications neurobiologiques.

Dans ce qu'il a de plus positif, le posthumain, associé au programme transitoire d'une humanité augmentée (symbolisée par l'écriture H+), fonctionne comme un anxiolytique : il remédie à l'inquiétude existentielle moderne, telle que Alexis de Tocqueville avait prévu qu'elle se développerait dans les démocraties individualistes et de plus en plus désenchantées. Sous cet angle, il relève d'une hypermodernité réconciliatrice dans laquelle la valeur de dépassement de soi est associée à l'ambition de fusionner avec les machines issues du génie humain – des machines désormais capables de nous surprendre et de nous transfigurer.

Il faut aller plus loin dans le sens de cette élimination paradoxale des limites qui finit par dissoudre ce qu'elles contenaient. Avec la figure indéterminée du posthumain, le transhumanisme entretient jusqu'à un certain point le fantasme d'une maîtrise de l'évolution biologique – une maîtrise qui sollicite, pêle-mêle, l'eugénisme adaptatif de Francis Galton pour garantir que, transformés, nous saurons répondre aux exigences des machines ; la référence au biologiste Julian Huxley et

son contrôle néolamarckien de l'évolution ; le recours à une vulgate inspirée de Teilhard de Chardin pour donner à espérer l'avènement d'une Conscience déliée des pesanteurs du corps autant que du péché originel...

L'argumentaire emprunte aussi bien à la paléanthropologie qu'au néodarwinisme : l'évolution biologique a sélectionné *Homo faber* qui a développé une civilisation technicienne ; on se dit que la technique pourrait aujourd'hui s'appliquer rétroactivement à cette évolution aléatoire et lui imposer de sélectionner l'espèce qui émergera de ses réalisations.

Un inédit né d'une évolution darwinienne

Le transhumanisme s'imagine donc en passe de faire la démonstration de l'effet réversif de l'évolution darwinienne et de la coévolution de l'homme et de son milieu. Chaque réalisation technique apparaît comme l'introduction d'une variation soumise aux pressions sélectives d'un environnement de plus en plus contrôlé technologiquement ; cette variation est susceptible de laisser s'installer des mutations appelées à être indéfiniment dupliquées, de sorte qu'en émergera l'inédit finalement sélectionné dans le cours de l'évolution. On appellera cet inédit la « Singularité », le « Successeur », le « Point Oméga »..., comme on voudra. Mais il achèvera la transition et nous projetera dans le posthumain.

Toute utopie porte en creux la réalité d'une société invivable. Celle du post-

humain couvre une humanité qui ne se supporte plus. Les limites que l'homme repousse sans cesse, parce qu'il est d'abord un être de défi, sont celles qui le conduiraient à tolérer la vulnérabilité et l'imperfection, faute desquelles il n'est pas de justifications aux communautés humaines.

Perfection, mais aussi solitude généralisée

La perfection signifierait en effet, pour le posthumain réalisé, une souveraine autosuffisance, mais aussi une solitude généralisée. À supposer naturellement que la perfection puisse être le lot commun, c'est-à-dire que les bénéfices de la technologie soient universellement distribués et autorisent l'enfermement de chacun en soi-même. L'utopie est sans doute là plus qu'ailleurs : dans la croyance en l'accès possible de tous à la médecine régénératrice, aux ressources en augmentation cognitive offertes par la neurobiologie et par la nanomédecine, dans la jouissance des technologies du virtuel... bref, dans l'élimination de toute fracture au sein de l'humanité.

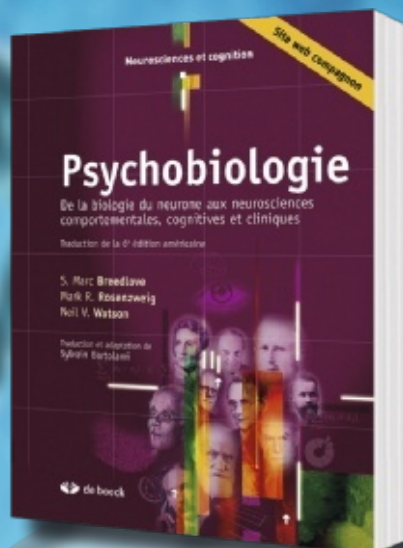
Lorsqu'elles deviennent intenables, les illusions ne peuvent qu'engendrer le ressentiment, voire la violence. Déjà pointent certaines déceptions de taille : les démographes et les biologistes s'attendent à ce que les progrès de la longévité se tassent, les climatologues à ce que nous soyons exposés à des risques qui ne ménageront pas les nantis d'aujourd'hui, les économistes à ce que les crises deviennent endémiques et incontrôlables...

Des voix s'élèvent, par ailleurs, pour exprimer la conviction que le plus n'est pas forcément le mieux, ce qui constitue une objection aux perspectives valorisées par les transhumanistes : l'homme augmenté devrait vivre plus longtemps, être plus mobile, disposer d'une acuité visuelle et auditive supérieure, être doté de capacités de calcul accrues, d'un pouvoir de mémoriser étendu...

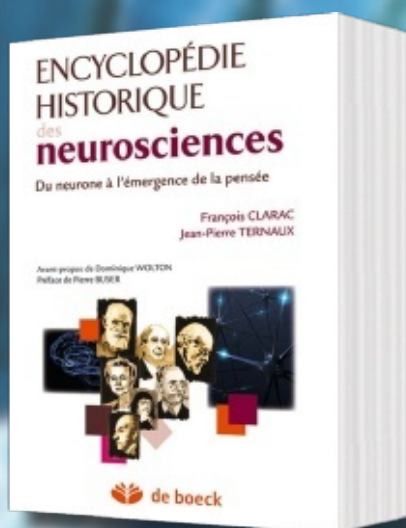
Et si l'utopie se délivrait de cette obsession de performance tellement en phase avec l'agitation de nos sociétés ? Et si l'augmentation changeait de régime pour servir la cause d'un homme qui sache mieux réfléchir, se confier à la beauté, inventer des histoires, éprouver et exprimer des émotions, jouir des œuvres de la pensée... ? ■

Une introduction
aux **NEUROSCIENCES
COMPORTEMENTALES**

Breedlove • Rosenzweig • Watson
760 pages • 60 €



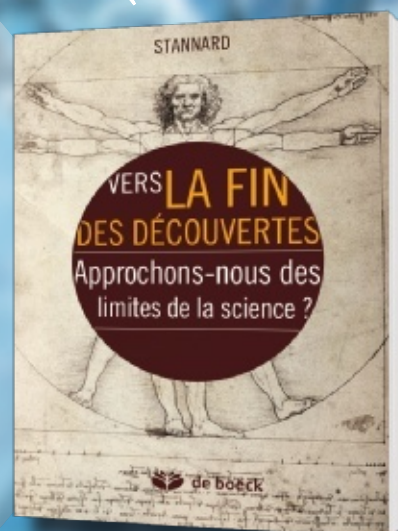
Approchons-nous des
LIMITES DE LA SCIENCE ?



Clarac • Ternaux
1042 pages • 75 €

Du neurone à **L'ÉMERGENCE
DE LA PENSÉE**

DES LIVRES POUR ALLER PLUS LOIN



Stannard • 323 pages • 19 €



Thomas • Lefèvre • Raymond
840 pages • 90 €

Tous les concepts
de la biologie évolutive
LA référence

LES RECORDS SPORTIFS

auront-ils une fin ?

G. Berthelot, A. Sedeaud, M. Guillaume et J.-F. Toussaint

Dans de nombreuses disciplines sportives, les facteurs de progrès ont été très largement exploités. Conséquence : de moins en moins de records du monde sont battus.

Plus vite, plus haut, plus fort ! dit la devise olympique. Jusqu'où l'être humain pourra-t-il aller ? Depuis les premiers jeux Olympiques modernes de 1896, pas moins de 3 263 records mondiaux ont marqué la progression sportive. Alors qu'à Pékin, en 2008, 42 nouveaux records avaient été établis, cette année à Londres, seuls 20 l'ont été, dont celui du 4 × 100 mètres avec le Jamaïcain Usain Bolt (voir la figure 1).

Cette différence pourrait bien illustrer une tendance à long terme qu'éclairent de nombreux constats scientifiques. Sur ce terrain, deux interprétations s'affrontent depuis longtemps : pour certains, l'augmentation des performances serait linéaire ; pour d'autres, elle ne peut être que limitée. Or on constate aujourd'hui un ralentissement des progressions sportives, manifestement dû au fait qu'après un siècle de développement, l'environnement de la performance a été largement optimisé. La détection des jeunes athlètes, les volumes d'entraînement, la récupération, l'équipement, la nutrition, le suivi médical font désormais l'objet d'une attention systématique. Ont-ils été poussés jusqu'au bout ? C'est ce que nous allons examiner avant d'envisager l'avenir.

L'ESSENTIEL

- Les performances sportives dépendent de l'influence conjointe des gènes et de l'environnement.
- Outre les facteurs physiques, la progression des records subit l'influence du contexte historique et politique.
- Malgré les substances dopantes illicites et les progrès techniques, l'optimisation des facteurs de performance est à peu près achevée, d'où le plafonnement actuel des records.

