

POINT DE VUE

Slow Science : moins, mais mieux

Un mouvement de chercheurs milite pour stopper la course à la productivité et à l'« excellence » scientifiques. Son constat rejoint celui fait par les psychologues sur nos sociétés modernes.

Christophe ANDRÉ

Autrefois, les chercheurs n'existaient pas, il n'y avait que des savants. Le savant était en général âgé : il était devenu savant tout doucement. Il travaillait beaucoup, mais prenait aussi son temps. Il faisait d'ailleurs souvent des découvertes en dehors de ses moments de travail : dans son bain, comme Archimède, ou en faisant la sieste dans son jardin, comme Newton. Le savant laissait respirer son cerveau. À l'instar de Darwin, il aimait se retirer à la campagne, restant près du savoir et loin du pouvoir, laissant à d'autres le soin de défendre et vendre ses idées.

Évidemment, toutes ces belles histoires relèvent (au moins en partie) du mythe et de la réécriture *a posteriori*, et il est amusant de constater à quel point l'image du chercheur moderne s'est éloignée de tout cela. Mais à y bien réfléchir, est-ce une si bonne idée d'avoir pris tant de distance avec les valeurs véhiculées par ces mythes ?

Le mouvement *Slow Science* pense que non. Ce collectif informel de chercheurs milite pour le ralentissement et la « désexcellence ». Il ne souhaite pas pour autant que nous renoncions à la vitesse et à l'excellence, mais demande qu'à leurs côtés, la lenteur et la gratuité (par exemple les recherches mues par la curiosité, face aux recherches mues par des objectifs) gardent toute leur place. Apparu il y a une vingtaine d'années, le concept de *Slow Science* fédère des chercheurs de toutes disciplines, issus au départ de la physique et de la chi-

mie, puis rejoints par ceux des sciences humaines. Ses valeurs sont résumées dans un manifeste, des pétitions circulent en sa faveur (plus de 3 500 signatures francophones à ce jour), une Académie internationale informelle existe, etc.

Son nom évoque bien sûr un autre mouvement, le *Slow Food*, qui milite pour la résistance au fast-food et à la nourriture industrielle, vite préparée, avalée et oubliée, médiocre ou toxique pour la santé. Le mouvement *Slow Food* va encore au-delà : constatant les dégâts collatéraux de la nourriture industrielle sur l'agriculture, le tissu social,

LES PRESSIONS SUR LE RENDEMENT ont un impact non seulement sur la santé, mais aussi sur les capacités créatives.

l'économie du monde agricole, il recommande des changements à tous les niveaux de la chaîne de l'industrie alimentaire.

De même, *Slow Science* fait le constat suivant : si nous ne réglons pas la course à la performance et à la productivité (toujours plus de recherches et de publications), non seulement les pseudorecherches stéréotypées prendront de plus en plus de place, mais c'est le processus même de la recherche qui sera affecté en son cœur. Car avant d'aboutir et de publier, il faut prendre le temps de réfléchir, de lire, de comprendre, de s'égarer, d'en tirer les conclusions, etc. : si ce temps est sacrifié, les malheureux chercheurs en batterie pondront à la chaîne des travaux insipides et peu nourrissants.

Les progrès de la science ont toujours relevé de ce mécanisme : prendre connaissance de ce qui a été fait pour mieux comprendre ce qui reste à faire ou à refaire. Ces conditions sont aujourd'hui menacées.

Le constat de *Slow Science* rejoint tout à fait celui établi par nombre de chercheurs en psychologie, à propos des effets délétères des sociétés contemporaines qui mettent l'accent sur la productivité et la performance. Ces pressions sur le rendement provoquent des dégâts collatéraux : depuis quelques décennies, on observe une augmentation des maladies liées au stress ainsi que des troubles anxieux et dépressifs. Les chercheurs en souffrent en tant que personnes, comme leurs contemporains. Ils ont aussi leurs maux propres, liés par exemple à la nécessité de publier suffisamment (le fameux *publish or perish*, publier ou périr).

Mais ce n'est pas uniquement la santé des chercheurs qui en pâtit : on peut aussi se poser la question de l'altération de leurs capacités créatives. On sait que les périodes d'apparent repos cérébral (sommeil, rêveries diurnes, mais aussi tous les moments de la journée où on laisse son esprit en roue libre) représentent des états précieux, durant lesquels les contenus mentaux se réorganisent, se relient, se répartissent dans différentes zones de notre mémoire. Or ces capacités cérébrales sont aujourd'hui chahutées : nous dormons de moins en moins (en moyenne deux heures de sommeil perdues en un siècle), nous n'avons quasiment plus de temps de calme et de lenteur, durant

lesquels nous ne faisons rien. La vogue actuelle de la méditation est un marqueur de cette carence. Tout comme le sport compense les carences liées à la sédentarité, les pratiques méditatives compensent celles liées aux agressions environnementales contemporaines (afflux d'informations, permanence de bruits de fond, manque de temps, de calme et de continuité). Faut-il inciter tous les chercheurs à méditer, comme un outil d'hygiène de vie ? Nous n'en sommes peut-être pas si loin...

En tout cas, les contributeurs du mouvement *Slow Science* se sont penchés sur la question des solutions et suggèrent que celles-ci devront être individuelles, communautaires et sociétales. Individuelles : préserver par exemple dans une semaine une ou plusieurs demi-journées de temps de recherche en continuité attentionnelle,

sans téléphone ni courriel ni tâches administratives ou académiques. Du côté communautaire, pour diminuer la pression sur les rendements, la suggestion, qui avait déjà été faite par plusieurs universités nord-américaines, est de limiter le nombre de publications mentionnées sur les *curricula vitae* : plus de listes interminables d'articles interchangeables, mais seulement les cinq publications les plus importantes. Du côté sociétal enfin, il va falloir expliquer aux bailleurs de fonds de la recherche scientifique que cette dernière est une activité qui nécessite du temps et de la lenteur, un peu comme la création artistique.

Ce sont d'ailleurs les littéraires qui ont tiré les premiers la sonnette d'alarme sur les dégâts de la culture du rendement, comme l'Américain Henry David Thoreau au XIX^e siècle : « Si un homme marche dans la

forêt par amour pour elle pendant la moitié du jour, il risque fort d'être considéré comme un tire-au-flanc ; mais s'il passe toute sa journée à spéculer, à raser cette forêt et à rendre la terre chauve avant l'heure, on le tiendra pour un citoyen industriel et entreprenant. » Que dirait-on aujourd'hui du chercheur qui demande du temps pour lire les recherches des autres et réfléchir un peu à ce que seront les siennes dans les prochaines années, au lieu de publier un nouvel article dans une revue renommée, à « facteur d'impact » élevé ? ■

Christophe ANDRÉ est médecin psychiatre à l'Hôpital Sainte-Anne, à Paris.

<http://slow-science.org/> ; <http://slowscience.fr/>



Réagissez en direct à cet article sur www.pourlascience.fr

DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'éolien en mer en France

Après les pays scandinaves, le Danemark et la Grande-Bretagne, la France va développer l'éolien en mer. En 2017, cinq parcs devraient produire trois gigawatts d'électricité.

Bernard GÉRARD

En octobre 2011, la première hydrolenne a été immergée au large de Paimpol. Quarante-cinq ans après la construction du barrage de la Rance qui fournit de l'énergie marémotrice, la France cherche à utiliser, sous d'autres formes, les énergies de la mer. Suivant les modèles du Danemark, de l'Angleterre et de l'Allemagne, elle se tourne aujourd'hui vers l'éolien en mer. Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, la France s'est fixée pour objectif de porter la part des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, biomasse, etc.) à 23 pour cent de la consommation totale d'énergie d'ici à 2020. Parmi les énergies renouvelables, les énergies marines ont un potentiel impor-

tant. On estime que la mer pourrait fournir sept fois l'énergie consommée aujourd'hui dans le monde entier. Ces énergies marines exploitent les vents (énergie éolienne), les courants (hydrolenne), les différences de température (thermique), la houle (houlo-motrice) et les marées (marémotrice). Avec 5 000 kilomètres de côtes en métropole, la France a le deuxième potentiel énergétique marin en Europe pour l'éolien en mer après la Grande-Bretagne.

Afin d'exploiter ce potentiel, 54 acteurs privés et publics se sont réunis pour créer une plateforme technologique nationale pour le développement des énergies marines, nommée *France énergie marine*, pilotée par l'Institut français de recherche

pour l'exploitation de la mer, IFREMER. Un premier appel d'offres publié en juillet 2011 doit permettre d'ériger 500 à 600 éoliennes au large des côtes françaises, pour une production de trois gigawatts. Le plan de développement des parcs éoliens marins, conformément aux engagements du Grenelle de l'environnement, vise à produire six gigawatts d'électricité d'ici à 2020. Pour mémoire, l'usine marémotrice de la Rance produit 240 mégawatts et la consommation en France est égale à 70 gigawatts (production moyenne instantanée).

L'éolien en mer présente des avantages par rapport à l'éolien terrestre, notamment parce que le gisement de vent est plus important. Alors que les éoliennes terrestres ne



→ pouirlascience.naturejobs.com

Nouveau service d'offres d'emplois scientifiques sur

POUR LA SCIENCE

en partenariat avec **naturejobs**



- Chaque semaine, plus de **8000 offres d'emploi** dans le secteur des sciences.
- En un clic la **sélection des postes à pourvoir** en France et dans les pays francophones ou voisins.
- Une équipe Naturejobs spécialisée, **au service des recruteurs francophones**.
Contact : Muriel Lestringuez
E-mail : m.lestringuez@nature.com
Tél. : +44 20 7843 4994

POUR LA SCIENCE.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique

produisent en moyenne que deux mégawatts d'électricité, la capacité des turbines installées en mer atteint cinq ou six mégawatts (des turbines produisant 8, 10, voire 15 mégawatts sont à l'étude). En outre, alors que les parcs éoliens terrestres sont limités par l'espace et, par conséquent, par le nombre d'aérogénérateurs (15 à 20 par parc), la surface disponible en mer n'est pas restreinte et permet l'installation de 60 à 100 éoliennes par parc.

À proximité des côtes françaises du Nord-Ouest, qui représentent un « gisement de vent » important, les profondeurs d'eau sont faibles (inférieures à 50 mètres). Dès lors, on peut envisager d'installer des structures métalliques ou en béton, à une distance raisonnable (15 à 20 kilomètres) des côtes. Les premiers parcs éoliens marins seront implantés de 2015 à 2017, dans cinq zones de la Manche et de l'Atlantique : au large du Tréport, de Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc et Saint-Nazaire. Chaque parc occupera une surface de 80 à 110 kilomètres carrés et produira de 420 à 750 mégawatts.

Quelles difficultés techniques et logistiques posent-ils ? Il s'agit de concevoir, construire, assembler et installer des parcs éoliens adaptés à l'environnement marin. Les éoliennes marines s'élèveront de 80 à 100 mètres au dessus de la surface de l'eau, et seront dotées de pales de 60 à 70 mètres (en comparaison, les éoliennes terrestres actuelles sont hautes de 80 mètres, avec des pales de 50 mètres). À part les pales qui seront faites de fibres de carbone, les éoliennes seront construites en acier et recouvertes de revêtements spéciaux pour résister à la corrosion due au sel. Elles seront soudées sur un mât solidement ancré au fond de la mer, qui leur permettra de résister à la force des vagues et des courants. Les éoliennes fonctionneront dès que les vents atteindront 15 kilomètres par heure. Au-delà de 80 kilomètres par heure, elles seront arrêtées par sécurité. Des câbles, enfouis à un mètre dans le sous-sol, transporteront l'électricité produite par les éoliennes jusqu'au réseau de haute tension à terre.

Aménager les parcs demandera de développer les infrastructures portuaires : des équi-

pements spécifiques (moyens de levage, bateaux, etc.) seront nécessaires pour acheminer et assembler en mer les pièces détachées (turbines et fondations de plusieurs centaines de tonnes, tronçons des mâts, etc.). Ainsi, loin d'être une simple transposition de l'éolien à terre en mer, le développement de l'éolien en mer relève davantage des techniques et des moyens utilisés pour la construction de plateformes pétrolières.

Par ailleurs, une réorganisation des activités maritimes telles que la pêche et

500 À 600 ÉOLIENNES

seront érigées au large des côtes françaises de 2015 à 2017.

le transport s'imposera. À l'intérieur des parcs, les éoliennes seront espacées de 500 à 600 mètres, rendant possible la circulation des bateaux. La pêche pourra être autorisée dans les parcs, sauf aux bateaux utilisant tout type de filets, chaluts, etc. – qui risqueraient d'endommager les câbles électriques. Enfin, ces projets semblent convaincre à la fois les écologistes et les pêcheurs – les parcs constituant des sanctuaires pour certaines espèces marines et permettant aux stocks de poissons de se reconstituer. Ils sont également bien accueillis par les riverains, car les retombées économiques attendues sont importantes, avec la création de nombreux emplois. À titre d'exemple, la production de 100 éoliennes, de puissance supérieure à cinq mégawatts, leur installation en mer et leur maintenance nécessitent près de 4 000 emplois qualifiés.

Pour que ces installations soient rentables, on estime que la production devra atteindre plusieurs centaines de mégawatts. Les difficultés techniques à surmonter, brièvement évoquées, restent notables, mais le « grand éolien marin » apparaît aujourd'hui être l'une des voies royales pour développer les énergies renouvelables. ■

Bernard GÉRARD est conseiller scientifique à Le Havre Développement, le Comité d'expansion économique de la région havraise.

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

la plus importante collection d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines

Collection documents préhistoriques



isbn 978-2-7355-0751-1

Peuplements et préhistoire en Amériques

sous la direction de Denis Vialou

Cet ouvrage réunit les contributions de soixante préhistoriens de neuf pays, impliqués dans des recherches sur le terrain, de l'extrême nord du continent jusqu'à sa pointe australe. Plusieurs grandes problématiques y sont analysées : les peuplements, les cultures paléindiennes en Amérique du Nord, les chasseurs-cueilleurs, les horticulteurs ou encore les peuples pêcheurs en Amérique du Sud, la technologie d'industries lithiques... Profondément diverse et originale, la préhistoire en Amériques révèle des comportements sociaux et économiques en union remarquable avec les milieux naturels variés de l'immense continent. Elle témoigne de la créativité novatrice et résolument moderne des Sapiens préhistoriques.

492 p., ill., 21 x 27 cm, 52 €



isbn 978-2-7355-0425-5

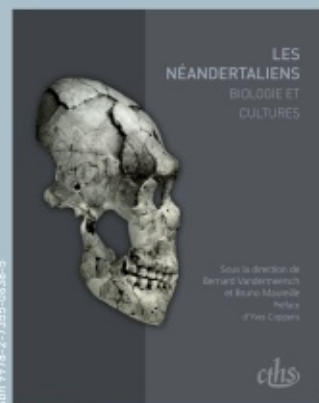
Environnements et cultures

à l'âge du Bronze en Europe occidentale

sous la direction de Claude Mordant, Hervé Richard et Michel Magny

Les approches paléoenvironnementales récentes permettent de suivre précisément les phases de déprises et d'emprises agricoles, depuis le début du néolithique jusqu'à nos jours, mais l'âge du Bronze n'avait pas jusqu'alors bénéficié des mêmes études pluridisciplinaires liant dynamique de l'environnement ancien et approche culturelle. Cet ouvrage s'adresse aux spécialistes de l'âge du Bronze et du paléoenvironnement, mais aussi aux historiens, sociologues, géographes et économistes intéressés par le rapport homme/climat/environnement.

400 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €



isbn 978-2-7355-0458-5

Les Néandertaliens, biologie et cultures

sous la direction de Bernard Vandermeersch et Bruno Maureille

Les Néandertaliens représentent une partie essentielle de la préhistoire européenne et leur rôle dans l'histoire de l'humanité fut considérable. Chacun des aspects de cette histoire est traité ici par des spécialistes, qui présentent l'état actuel de nos connaissances et leurs idées sur la biologie ou les cultures des Néandertaliens. Les lecteurs trouveront à la fois les données les plus récentes de la recherche et les multiples questions que pose encore cette population fossile qui, après un siècle et demi de travaux, s'est beaucoup rapprochée de nous tout en restant, par bien des aspects, une énigme.

342 p., ill., 21 x 27 cm, 42 €



isbn 978-2-7355-0710-9

Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen

Mathieu Langlais

Les sociétés de chasseurs-cueilleurs du magdalénien, qui ont perduré pendant sept millénaires entre Méditerranée et Atlantique, sont appréhendées ici à travers leurs équipements lithiques. Cet angle d'approche nous révèle que la confrontation de l'armement et de l'outillage en silex s'avère un levier dialectique efficace pour enquêter sur les moteurs évolutifs et sur les interactions entre les transformations socio-économiques et les changements environnementaux au cours de la fin du dernier maximum glaciaire et du tardiglaciaire.

350 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €



isbn 978-2-7355-0640-2

Arts et cultures de la Préhistoire Hommages à Henri Delporte

sous la direction de René Desbrosse et André Thévenin

Ce volume rassemble 25 articles en hommage à Henri Delporte. Spécialiste incontesté du paléolithique supérieur tout au long de la deuxième moitié du xx^e siècle, il étudia la culture matérielle du castelperronien portée par les derniers moustériens, puis s'intéressa davantage à l'art du quaternaire, ce dont témoignent ses ouvrages magistraux *L'image de la femme dans l'art préhistorique* et *L'image des animaux dans l'art préhistorique*, ainsi qu'aux outillages osseux et aux problèmes épistémologiques.

362 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €



isbn 978-2-7355-0693-4

Histoire géologique des sites préhistoriques classiques du Périgord : une vision actualisée

Jean-Pierre Texier

Cet ouvrage se propose de revisiter l'histoire géologique de gisements préhistoriques périgourdins emblématiques. Il fait état de recherches basées sur des concepts radicalement différents de ceux utilisés jusqu'alors et intègre les avancées récentes réalisées dans la connaissance et l'identification des processus sédimentaires continentaux. Les résultats obtenus permettent de décrire avec un bon degré de certitude les environnements physiques dans lesquels ont évolué les hommes préhistoriques ainsi que les processus géologiques qui ont conduit à la genèse des sites étudiés.

194 p., ill., 21 x 27 cm, 32 €

VRAI OU FAUX

Faut-il éteindre son ordinateur quand on ne s'en sert pas ?



Oui, si l'inactivité dure plus de deux heures. Sinon, le mode « veille » suffit à économiser de l'énergie et ne diminue pas la durée de vie de l'ordinateur.

Patrice SIMON et Mathieu MORCRETTE

Pour économiser de l'énergie et augmenter la durée de vie de son ordinateur (ou celle de la batterie), est-il nécessaire de l'éteindre quand on ne l'utilise pas ? Bien que cela dépende des caractéristiques techniques de la machine et de son âge, il vaut mieux l'éteindre pour diminuer sa consommation d'énergie quand on s'absente plusieurs heures. Mais cela n'augmente pas sa durée de vie.

Depuis quelques années, différents modes de gestion des ordinateurs sont apparus : le mode veille prolongée et des modes qui peuvent être personnalisés. Donnons un ordre de grandeur : un ordinateur allumé consomme en moyenne une puissance de 130 watts, un ordinateur en mode veille consomme 30 watts, un ordinateur en mode veille prolongée, 7 watts, un ordinateur éteint, mais sous tension, environ 2 watts (car ses connexions au réseau et son horloge interne restent alimentées), et bien sûr un ordinateur débranché ne consomme rien. Attention : la fonction veille de l'écran ne diminue pas la consommation d'énergie, et c'est parfois le contraire quand des animations complexes sont utilisées.

Pour savoir s'il faut éteindre un ordinateur, le débrancher, le mettre en veille prolongée ou le laisser allumé, faisons un calcul simple. Il dépend du temps entre le moment où l'on allume l'ordinateur et celui où l'on a réellement accès à la machine : c'est le temps de mise en route, qui varie avec l'âge de l'ordinateur, sa capacité disponible, etc. On considère qu'en mode veille,

l'ordinateur se réactive en cinq secondes environ, en mode veille prolongée en une vingtaine de secondes, contre quatre minutes pour un ordinateur éteint.

Prenons l'exemple d'un utilisateur qui s'arrête une heure avant de réutiliser sa machine. Si l'ordinateur reste allumé, sa consommation énergétique est de 130 watts pendant une heure, soit 130 wattheures (environ 15 centimes d'euro). Si l'utilisateur passe son ordinateur en mode veille, elle est de 30,2 wattheures (c'est-à-dire 30 watts pour une heure de pause auxquels on ajoute 130 watts multipliés par cinq secondes pour la mise en route). En mode veille prolongée, la consommation est de 7,7 wattheures et elle est de 8,7 wattheures si l'ordinateur est éteint et débranché.

Passer en mode veille

En conséquence, la fonction veille ou veille prolongée est toujours préférable, plutôt que de laisser allumé l'ordinateur ou de l'éteindre. Avec un ordinateur *Macintosh*, cette fonction se trouve dans le menu *pomme*, *Suspension d'activité* (ou *alt + pomme + eject*). Elle est réglable dans les *préférences système*. Avec un ordinateur fonctionnant avec *Windows 7*, l'utilisateur peut la paramétrer (la veille démarre après une période d'inactivité déterminée) dans le menu *démarrer, panneaux de configuration, options d'alimentation* et *modifier les paramètres du mode*.

Éteindre complètement l'ordinateur ne permet de faire des économies d'énergie

que si l'arrêt est long, plus de deux ou trois heures. C'est le cas la nuit. Toutefois, ces calculs dépendent des paramètres de l'ordinateur (sa carte son, sa carte graphique, l'intensité de la luminosité de l'écran, etc.).

En ce qui concerne la durée de vie de la machine, les composants électroniques supportent bien les arrêts répétés, sauf si l'ordinateur est éteint souvent (par exemple toutes les dix minutes). Mais ces arrêts multiples sont très rarement la première cause de défaillance des ordinateurs.

Enfin, dans le cas des ordinateurs portables en fonctionnement autonome, toute attitude qui minimise la consommation d'énergie est bénéfique pour la durée de vie de la batterie. En effet, son vieillissement dépend de la quantité d'électricité qu'elle a fournie à l'ordinateur et reçue du secteur. Dans une moindre mesure, lorsque l'ordinateur est branché sur le secteur, la batterie est toujours complètement chargée ; or une batterie chargée vieillit plus vite qu'une batterie déchargée. D'autres phénomènes, tel l'autodécharge (un phénomène électrochimique lent engendrant une diminution progressive de la charge sans que la batterie ne fournisse de l'énergie), provoquent une surconsommation d'électricité. Enlever la batterie de l'ordinateur permet alors d'économiser beaucoup d'énergie. ■

Patrice SIMON est professeur en sciences des matériaux à l'Université Paul Sabatier de Toulouse, dans le Laboratoire CIRIMAT. Mathieu MORCRETTE dirige le Laboratoire de réactivité et chimie des solides, à Amiens.