

Physique

Une masse plus précise pour l'électron

La masse de l'électron est l'un des paramètres fondamentaux du modèle standard de la physique des particules, raison pour laquelle Sven Sturm, de l'Institut Max Planck pour la physique nucléaire de Heidelberg, en Allemagne, vient avec des collègues d'en effectuer une nouvelle mesure – la plus précise jamais réalisée.

Toutefois, les chercheurs n'ont pas mesuré la masse d'un électron libre, mais la masse d'un électron lié à un noyau de carbone 12. Pour ce faire, ils ont utilisé un piège à ion de Penning, dispositif qui combine un champ électrique et un champ magnétique pour maintenir l'ion en place. L'atome de carbone, débarrassé de tous ses électrons sauf un, y parcourt un cercle perpendiculaire au champ magnétique avec une fréquence dite cyclotronique et inversement proportionnelle à sa masse. Dans le même temps, le spin de l'électron (son moment cinétique, ou magnétique, intrinsèque) se met à tourner autour du champ magnétique. Nommé précession de Larmor, ce mouvement du spin est caractérisé par une fréquence proportionnelle à un facteur dit de Landé et inversement proportionnelle à la masse de l'électron. Pourvu que le facteur de Landé soit bien connu, la mesure du rapport des deux fréquences permet de déduire le rapport entre la masse de l'électron lié et celle de l'ion.

Pour le rapport des deux fréquences, les physiciens ont utilisé un facteur de Landé corrigé, qui tient compte des corrections très précises calculées par les théoriciens. Ils ont aussi adapté le calcul du facteur de Landé, connu pour un électron libre, au cas d'un électron lié se trouvant dans le potentiel électrique d'un noyau. Ils sont ainsi parvenus à la conclusion que le proton est 1 836,152 673 77 fois plus massif que l'électron. Par rapport à la dernière mesure de la masse électronique, ils ont ainsi divisé par 13 l'imprécision due aux erreurs statistiques et systématiques.

→ F. S.

S. Sturm et al., *Nature*, vol. 506, pp. 467-470, 2014

Neurosciences

Un lien entre microglie et autisme ?

Un déficit en cellules microgliales – des cellules immunitaires impliquées dans la maintenance et la réparation du cerveau – pourrait-il suffire à provoquer des troubles des interactions sociales et des comportements stéréotypés, tels ceux observés chez les personnes autistes ? Une étude menée sur des souris par Yang Zhan et ses collègues, du Laboratoire européen de biologie moléculaire de Monterotondo, en Italie, le suggère.

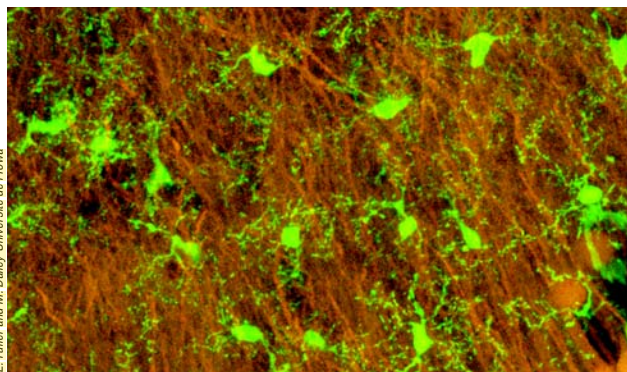
Les chercheurs ont inactivé un gène impliqué dans la prolifération des cellules microgliales lors du développement, provoquant un déficit en microglie dans le cerveau des souriceaux nouveau-

nés. Les rongeurs devenus adultes présentaient une « connectivité fonctionnelle » réduite : l'activité de zones cérébrales distantes était moins bien synchronisée. De plus, les souris nouaient peu d'interactions sociales et avaient des comportements répétitifs.

Ainsi, une perturbation précoce de la microglie peut aboutir à une structuration anormale du cerveau, qui persiste à l'âge adulte et altérerait les comportements sociaux. Une piste d'étude pour les troubles du développement neurologique associés à un défaut de connectivité neuronale, tels que la schizophrénie ou l'autisme...

→ Y. P.

Nature Neuroscience, 2 février 2014



Des cellules microgliales (en vert) dans un hippocampe de souris.

DERNIÈRE minute...

LA SOURCE DE MÉTÉORITES MARTIENNES

De quels cratères d'impact sur Mars sont originaires les météorites martiennes trouvées sur Terre ? Une équipe franco-norvégienne l'a déterminé pour certaines d'entre elles – des roches éjectées il y a entre un et dix millions d'années. Les chercheurs ont montré que le cratère Mojave, de 55 kilomètres de diamètre, est probablement le berceau de ces roches, car il est jeune et sa composition est similaire. Cette étude a aussi permis de confirmer l'âge

ancien de ces météorites, qui est celui de la croûte rocheuse sous le cratère, soit environ 4,2 milliards d'années.

UN MASTODONTE... MICROSCOPIQUE

Le virus le plus gros à ce jour a été découvert dans un échantillon de pergélisol sibérien par Jean-Michel Claverie, de l'Université de Marseille, et plusieurs autres chercheurs. Nommé *Pithovirus sibericum*, il mesure 1,5 micromètre de long, est âgé de 30 000 ans

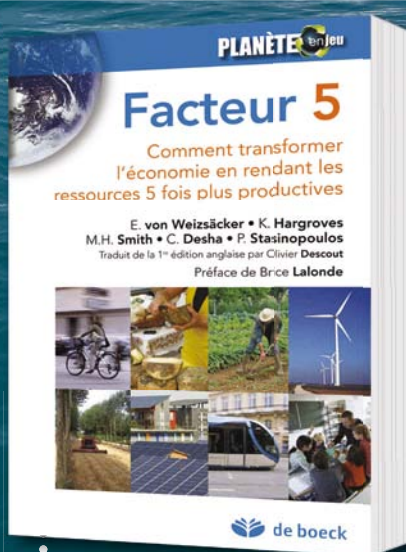
et est encore capable d'infecter... des amibes. Muni d'une enveloppe en forme d'amphore et d'un génome de taille plutôt modeste, il est le prototype d'une nouvelle famille de virus géants, la troisième. Incidemment, cette découverte pose la question de ce que nous réserve la fonte du pergélisol...

Retrouvez plus d'actualités
et toutes les références sur
www.pourlascience.fr



RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET IMPACT DE L'ÉCONOMIE SUR L'ENVIRONNEMENT

Planète en jeu :
des lectures d'actualité.

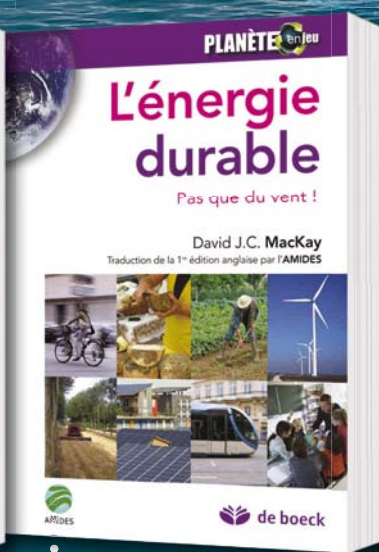


FACTEUR 5

Weizsäcker E., Hargroves K., Smith M., Desha C., Stasinopoulos P.
Préface : Lalonde B.

Rendre les ressources 5 fois plus productives, c'est possible et c'est rentable ! Les technologies existent déjà, il suffit de les utiliser. C'est ce que démontrent les auteurs de «Facteur 5», en illustrant leur propos par des dizaines d'exemples concrets.

504 p. • Éd. 2013 • 35 €

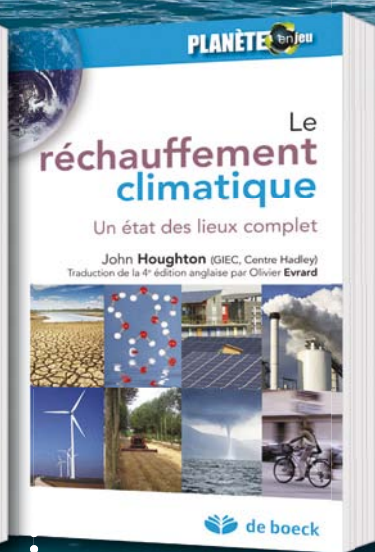


L'ÉNERGIE DURABLE

MacKay D.

Un ouvrage majeur sur les enjeux et les options énergétiques du développement durable, soutenus par une argumentation scientifique claire et objective. Un livre indispensable.

504 p. • Éd. 2012 • 36 €

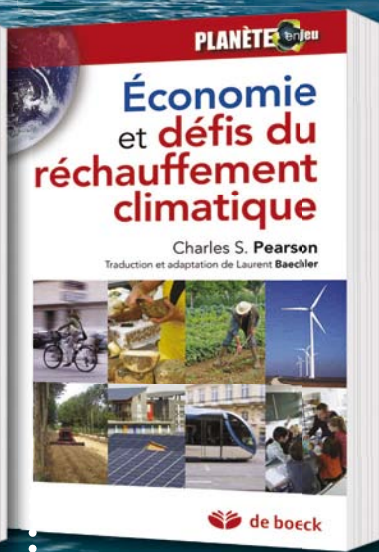


LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Houghton J.

À la fois rigoureux et accessible, abondamment illustré et documenté, cet ouvrage de référence fait le bilan de nos connaissances sur le changement climatique, sur ses impacts et sur les solutions à apporter pour l'atténuer.

496 p. • Éd. 2011 • 52.50 €



ÉCONOMIE ET DÉFIS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Pearson C.

Une somme indispensable pour comprendre les défis auxquels fait face la communauté internationale dans le domaine climatique, après la fin du protocole de Kyoto.

224 p. • Éd. 2013 • 32 €

POINT DE VUE

Agir pour rendre l'université plus attractive

En France, comment renforcer l'attrait des filières scientifiques des universités, pour les filles autant que pour les garçons ? En multipliant les approches et les actions concrètes.

Bertrand MONTHUBERT

En janvier 2014, lorsque le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a ouvert la procédure annuelle d'*Admission Post-Bac*, qui permet aux candidats bacheliers de former des vœux d'orientation, il a aussi lancé une campagne de communication pour vanter les mérites de la formation à l'université. C'était une première tout à fait bienvenue. Car l'attractivité de nos établissements, en particulier dans les filières scientifiques, est depuis de trop nombreuses années insuffisante. Le nombre de bacheliers qui s'inscrivent aujourd'hui à l'université dans les filières scientifiques (hors médecine) est retombé au niveau de 1987... alors que le nombre de bacheliers scientifiques a progressé de 50 pour cent !

Certes, on peut se réjouir de quelques évolutions récentes positives. Ainsi, en 2012-2013, l'Université Paul Sabatier que je préside comptait 1,4 pour cent d'étudiants de plus que l'année précédente, tandis qu'au niveau national on enregistrait une hausse des inscriptions de 0,8 pour cent. Mais ces chiffres positifs ne doivent pas masquer une réalité, celle d'une désaffection envers l'université, pour les sciences en particulier.

Par exemple, le nombre d'étudiants en troisième année de licence de mathématiques à l'Université Paul Sabatier (qui compte le plus gros laboratoire de mathématiques hors Paris) est d'une centaine ; en physique, le chiffre est de 150 ; en informatique (au

sens large), il est de 250. Ces effectifs sont très bas en regard des débouchés de ces filières (métiers classiques tels qu'enseignement, ingénierie, études statistiques, etc., mais aussi nouveaux métiers en liaison avec le traitement de données massives, l'imagerie médicale, etc.).

Comme l'indique une récente enquête publiée par le ministère de l'Enseignement supérieur, 95 pour cent de nos diplômés de master en sciences, technologie et santé ont trouvé un emploi dans les 30 mois qui ont suivi l'obtention de leur diplôme (la moyenne nationale est de 91 pour cent).

LE NOMBRE DE BACHELIERS qui s'inscrivent aujourd'hui à l'université dans les filières scientifiques est retombé au niveau de 1987...

Cet indicateur souligne l'intérêt de ces formations et conforte notre volonté de renforcer l'attractivité des filières scientifiques et technologiques. Mais cette question doit être prise en charge au-delà de l'université, et en particulier dès le secondaire. Car les conséquences touchent tout le monde : pénurie d'enseignants dans certaines disciplines au collège et au lycée, difficulté des entreprises à recruter dans certains métiers.

L'une des principales raisons de ce contournement de l'université me semble être la mauvaise connaissance de ce qu'elle offre et de ses débouchés. Aussi, en lien avec le rectorat et les proviseurs, nous multiplions l'accueil de classes de première des lycées

de la région, nous organisons des *Journées portes ouvertes* pour les lycéens et leurs familles et, pour les plus jeunes, nous développons des séquences ludiques, les « rallyes mathématiques ». Nous ouvrons les portes de l'université pour des événements visant le grand public. Nous innovons en développant des *fab labs* (ateliers de fabrication ouverts à tous, fondés sur une charte commune à leur réseau) en lien avec des associations de culture scientifique et technique.

Mais il faut aller au-delà et promouvoir une « orientation renforcée », notamment par le biais d'un service téléphonique d'information sur les filières, les débouchés, etc., pour mieux accompagner les lycéens au moment du choix des études supérieures, où les *a priori* erronés sont légion.

Nous agissons plus en amont encore. Dans l'esprit des expérimentations de la Fondation *La main à la pâte*, qui ont commencé dans les années 2000, notre campus abrite ainsi depuis peu une *Maison pour la science* (pour la Région Midi-Pyrénées) qui propose des formations aux enseignants afin de toucher un public plus jeune (de la maternelle à la classe de troisième). Car plus tôt les jeunes générations seront sensibilisées à la science et à la technologie, plus elles seront conscientes des enjeux des filières scientifiques et de l'avenir dont elles sont porteuses.

Au-delà de ces actions générales, nous devons aussi nous concentrer sur la place des femmes dans les filières scientifiques. Il