



→ www.pourlascience.fr/emplois

Connectez-vous au 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

économique, qui entraîne une baisse d'activité industrielle perçue comme durable, d'où une moindre demande de quotas d'émission. Au début de la crise, en 2008, le prix du carbone a d'ailleurs été divisé par trois en quelques mois, passant de 35 à 10 euros par tonne.

La deuxième cause est une surabondance de crédits carbone attribués dans le cadre du système international du protocole de Kyoto : ces crédits sont des droits d'émettre, que les entreprises peuvent acheter en plus des quotas européens. Contrairement aux prévisions initiales, l'Europe est la seule à en acheter, d'où leur excès, qui tire le prix du carbone vers le bas.

Enfin, la troisième cause réside dans les interactions du système des quotas et des autres politiques sur l'énergie et le climat. En 2011, après l'annonce de discussions

européennes sur un plan visant à améliorer l'efficacité énergétique, le prix du quota d'émission a ainsi chuté presque instantanément de 17 à 12 euros la tonne, le marché anticipant un moindre besoin d'émissions.

Il est plutôt souhaitable que la crise économique fasse baisser le prix du carbone, afin de favoriser la reprise. En revanche, les autres causes sont structurelles et dommageables.

Comment optimiser le système des quotas ? La Commission européenne a proposé plusieurs réformes et les a soumises à une consultation publique. Elle suggère, par exemple, de renforcer les objectifs de réduction d'ici 2020 ou d'étendre le dispositif à des domaines non concernés aujourd'hui, tels les transports. À la Chaire Économie du climat, nous avons évalué l'effet de ces mesures sur le prix du carbone grâce à un modèle simulant l'offre et la demande.

L'une des propositions était de geler une partie des quotas de CO₂ (on parle de *backloading*) et de reporter leur mise aux enchères. Cette proposition a déjà été soumise au Parlement européen, qui l'a refusée en avril, afin de ne pas pénaliser les entreprises dans cette période de crise économique.

Nos simulations montrent de toute façon qu'une telle mesure n'aurait eu qu'un effet à court terme : le prix du carbone serait remonté à environ 16 euros la tonne en 2015, mais il

serait ensuite retombé plus bas qu'aujourd'hui (pour un plafond de quotas identique).

Les simulations montrent aussi que, parmi les réformes proposées, seules celles donnant de la visibilité à long terme sur le plafond de quotas conduisent à redresser durablement le marché. Ainsi, l'action la plus appropriée serait d'accélérer l'adoption d'un objectif ambitieux de réduction des émissions pour 2030.

Toutefois, aucune des mesures proposées ne permet de réguler les interactions avec les autres politiques sur l'énergie et le climat. Pour ce faire, nous proposons de créer une autorité indépendante du marché du carbone (AIMC), comme il en existe sur

LA GOUVERNANCE DU MARCHÉ doit être réformée pour réguler les interactions avec les autres politiques énergie-climat.

les marchés monétaires (régulés par les banques centrales).

Dans ce cadre, le Conseil et le Parlement européens fixeraient toujours les objectifs de réduction des émissions et définiraient les différents instruments pour y parvenir (marché du carbone, politique d'efficacité énergétique...). L'autorité indépendante du marché du carbone recevrait un mandat pour gérer la mise sur le marché des quotas, dans la limite d'un plafond initialement fixé. Elle pourrait ajuster ce plafond en cas de modification des autres politiques publiques, afin d'éviter les conséquences nuisibles de la superposition des différents instruments. Et elle devrait régulièrement rendre des comptes aux autorités publiques.

Lors des rendez-vous annuels sur le climat, l'Union européenne promouvra plus facilement son système de quotas si elle parvient à corriger ses dysfonctionnements. Elle resterait ainsi en pointe sur le marché du carbone – supposé l'aider à devenir pionnière dans les technologies vertes – face à ses concurrents : la Californie, la Chine et la Corée sont en train de déployer des outils du même type dans leur économie. ■

Raphaël TROTIGNON est chercheur
à la Chaire Économie du climat,
à l'Université Paris-Dauphine.



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

Editeur scientifique de référence depuis 1980

PARUTIONS PRINTEMPS 2013



MARES ET ÉTANGS

Ecologie, conservation, gestion, valorisation

Beat Oertli, Pierre-André Frossard (*hepia, Genève*)

Une somme sans précédent dédiée aux mares et aux étangs, à leur composantes physiques, leur fonctionnement écologique, leur faune et leur flore. Une référence pour les praticiens les naturalistes, professionnels ou amateurs.

2013, 512 p., ISBN 978-2-88074-963-7

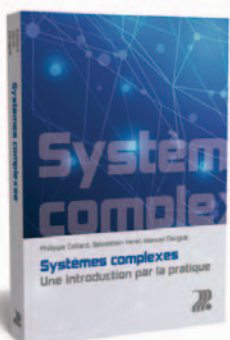
FOREL ET LE LÉMAN

Aux sources de la limnologie

François A. Forel

L'autobiographie inédite de François Alphonse Forel, fondateur de la limnologie, augmentée des commentaires de nombreux spécialistes actuels. Une clé de compréhension inédite de l'écosystème et des phénomènes naturels du lac Léman.

2013, 320 p., ISBN 978-2-88074-969-9



SYSTÈMES COMPLEXES

Une introduction par la pratique

Philippe Collard, Sébastien Verel, Manuel Clergue

(*Université Nice Sophia Antipolis, Université des Antilles et de la Guyane*)

Une introduction claire, synthétique et appliquée aux systèmes complexes, accessible à un large public.

2013, 320 p., ISBN 978-2-88074-991-0

PREUVE PAR L'ADN

La génétique au service de la justice

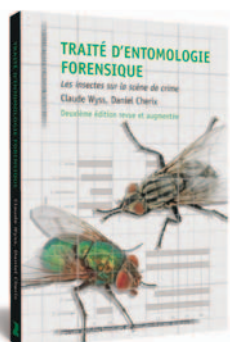
Raphaël Coquoz, Jennifer Comte, Diana Hall, Tacha Hicks, Franco Taroni

(*Ecole des sciences criminelles, Lausanne*)

Toutes les méthodes d'exploitation de la preuve par l'ADN, dans le cadre de l'analyse criminelle. Deux niveaux de lecture, une référence pour le spécialiste et le profane.

Troisième édition entièrement mise à jour et augmentée.

2013, 472 p., ISBN 978-2-88915-006-9



TRAITÉ D'ENTOMOLOGIE FORENSIQUE

Les insectes sur la scène de crime

Claude Wyss, Daniel Cherix (*Ecole des sciences criminelles, Lausanne*)

Au travers d'enquêtes judiciaires et d'expériences pratiques, les auteurs fournissent les clés indispensables à l'élaboration de la datation de la mort (intervalle post-mortem) à l'aide des insectes nécrophages. Seconde édition revue et augmentée.

2013, 336 p., ISBN 978-2-88915-028-1

NOUVEAUTÉS

ET OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

www.ppur.org
www.epflpress.com

Ouvrages disponibles en librairie

**Votre cadeau
de bienvenue !**

VRAI OU FAUX

Une planète doit-elle être petite pour être naine ?

Non. Aucune taille maximale n'est spécifiée pour la catégorie des planètes naines.

Guillaume Jacquemont

Le 24 août 2006, le Système solaire perdait une planète. Pluton (*en médaillon*) était en effet déposée de son statut de planète et rétrogradée au rang de planète naine. Était-ce parce qu'elle est trop petite ?

La création d'un nouveau statut, celui de planète naine, a suscité de multiples débats en 2006. L'Union astronomique internationale a défini une planète comme un corps céleste en orbite autour du Soleil, ayant une masse suffisante pour que sa propre gravité lui donne une forme sphérique ou quasi sphérique, et qui a fait le vide sur son orbite ; la définition d'une planète naine est identique, à l'exception de ce dernier critère.

Or Pluton est loin d'avoir fait le vide : elle fait partie de la ceinture de Kuiper, un anneau de petits corps situé au-delà de l'orbite de Neptune. On soupçonnait l'existence de cette ceinture depuis les années 1940, mais elle n'a été détectée qu'en 1992. Elle comprendrait plus de un milliard de petits corps glacés. Quelque 1 500 ont déjà été découverts. Pluton n'a donc pas été déclassée parce qu'elle était trop petite, mais parce qu'elle n'était pas seule.

On connaît aujourd'hui cinq planètes naines (plusieurs dizaines d'autres candidats existent dans la ceinture de Kuiper, mais on n'a pas encore pu vérifier leur forme sphérique en raison de leur éloignement). La plus petite, Cérès, a un diamètre de 950 kilomètres. Découverte dès 1801, elle se situe dans la ceinture d'astéroïdes, un autre anneau de petits corps, qui s'étend entre Mars et Jupiter. Les autres planètes naines sont dans

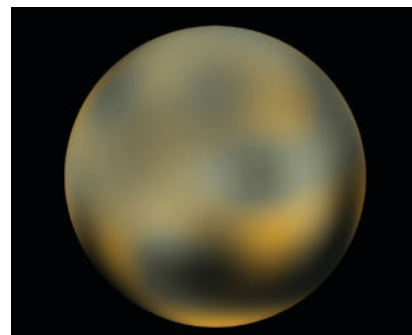
la ceinture de Kuiper. La plus grosse, Éris, a un diamètre d'environ 2 400 kilomètres (voisin de celui de Pluton). En comparaison, la Terre a un diamètre de 12 700 kilomètres et Mercure, la plus petite planète du Système solaire, de 4 880 kilomètres.

La plus grosse planète naine connue est donc deux fois plus petite que la plus petite planète. En outre, la ceinture d'astéroïdes et la ceinture de Kuiper « classique », située entre 30 et 50 unités astronomiques du Soleil (une unité astronomique est égale à la distance Terre-Soleil), ont d'assez faibles masses totales : quatre pour cent de la masse de la Lune pour la première et dix pour cent de la masse terrestre (un peu moins de deux fois la masse de Mercure) pour la seconde. Elles n'abritent donc aucun mastodonte.

Des planètes naines plus grosses que des planètes

Les planètes naines portent-elles alors bien leur nom et sont-elles condamnées à de petites tailles ? Non, selon Alain Doressoundiram, de l'Observatoire de Paris. La définition des planètes naines ne comprend aucune mention d'une taille maximale. Pour l'astrophysicien, plus un corps est gros, plus il a de chance d'avoir fait le vide autour de lui, mais cela n'impose pas une masse maximale claire, à partir de laquelle un corps nettoierait son orbite et deviendrait une planète.

En outre, des mécanismes externes pourraient expliquer en partie la petite taille des planètes naines connues. Ainsi, dans la ceinture d'astéroïdes, l'influence



© NASA, ESA/M. Borne (Southwest Research Institut)

gravitationnelle de Jupiter perturberait les petits corps, qui entreraient en collision trop vite pour s'agglomérer et former des corps dépassant les tailles actuelles.

Selon A. Doressoundiram, on peut alors imaginer une planète naine plus grosse qu'une planète. Des estimations fondées sur la densité de matière en fonction de la distance orbitale montrent que des planètes naines de la taille de Mars pourraient exister dans la ceinture de Kuiper dite étendue ou détachée. Située au-delà de 50 unités astronomiques du Soleil, cette ceinture comprendrait bien plus de corps que la ceinture classique. Selon le modèle dit de Nice, son existence serait due à une incursion passée de Neptune dans la ceinture de Kuiper primitive, dont 99 pour cent de la masse auraient été éjectés vers la ceinture étendue.

La difficulté est que l'extrême éloignement de cette ceinture la rend difficile à observer. Par exemple, Sedna (un petit corps qui s'y trouve et qui fait environ les trois quarts de la taille de Pluton) est en orbite entre 76 et 900 unités astronomiques du Soleil.

La faible taille des planètes naines connues est donc due à la limitation de nos capacités de détection et à l'histoire particulière du Système solaire. Des planètes naines plus grosses que Mercure pourraient graviter à ses confins. Et rien n'interdit l'existence d'équivalents encore plus gros dans d'autres systèmes planétaires, où l'on a déjà détecté des ceintures de petits corps...

Guillaume JACQUEMONT est journaliste à Pour la Science.