



→ 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

peine deux pour cent de ces acides. Boycoter simplement l'huile de palme ne résoudra rien et sa consommation doit être intégrée au problème plus général de la sédentarité et de la suralimentation, à l'origine de l'augmentation du risque cardiovasculaire. Quand ils ne sont pas consommés en excès, les acides gras sont bénéfiques pour l'organisme, auquel ils fournissent de l'énergie et des vitamines (l'acide palmitique est d'ailleurs un constituant du lait maternel).

Qu'en est-il des impacts environnementaux ? Le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) est originaire des grandes forêts tropicales bordant le golfe de Guinée, en Afrique de l'Ouest. Il est cultivé dans les pays tropicaux (l'Indonésie et la Malaisie assurent 87 pour cent de la production) et le problème ne vient donc pas de l'implantation de l'arbre

dans un milieu qui n'est pas adapté pour l'accueillir, mais plutôt de la façon dont l'expansion de sa culture a été gérée.

Cette expansion a eu un impact environnemental désastreux : de vastes portions des forêts tropicales, qui constituent de fantastiques réservoirs de biodiversité, ont été converties en monocultures. Cependant, là encore le problème n'est pas le palmier à huile lui-même, mais plus généralement la déforestation à visée agricole. Les industriels du secteur soutiennent d'ailleurs qu'il minimise la déforestation, du fait de son haut rendement (huit fois supérieur à celui du soja, la deuxième source d'huile dans le monde).

En réponse à l'accroissement démographique et à l'élévation du niveau de vie dans les pays émergents, la croissance du secteur de l'huile de palme devrait se poursuivre pendant plusieurs décennies, en partie au détriment de la forêt tropicale. En Afrique centrale surtout, il est illusoire d'espérer maintenir le couvert forestier au niveau actuel. Le rattrapage du déficit de développement y prime sur la protection de la nature.

Cependant, cette expansion peut être limitée et encadrée. Avant de sacrifier davantage de forêts primaires, il faut convertir en palmeraies des zones déjà déforestées ou dégradées et intensifier la production dans les palmeraies existantes, notamment via la

diffusion de plants à haut rendement et une fertilisation raisonnée. En Malaisie, où les sols sont pourtant fertiles et les conditions climatiques favorables, le rendement moyen est de moins de quatre tonnes par hectare, ce qui est loin des meilleures performances enregistrées dans le pays (six à sept tonnes par hectare). En Afrique, les marges de progrès sont énormes : au Cameroun, par exemple, le rendement moyen des palmeraies villageoises n'atteint que le quart de celui obtenu par les petits planteurs indonésiens.

Plus généralement, une stratégie d'expansion durable de la filière de l'huile de palme doit être mise en place. Outre l'intensification des cultures, elle devra

AU CAMEROUN, LE RENDEMENT MOYEN n'atteint que le quart de celui obtenu par les petits planteurs indonésiens.

promouvoir la certification RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*, ou Table ronde sur l'huile de palme durable), mise en place en 2005 ; inclure les petits planteurs dans les complexes agro-industriels ; informer les peuples autochtones et recueillir leur consentement ; impliquer les gouvernements dans les questions légales, notamment relatives à l'acquisition des terres.

Les bailleurs de fonds internationaux et les ONG s'accordent à donner à la culture du palmier à huile un rôle incontournable dans l'éradication de la pauvreté dans les pays tropicaux. En moins d'un siècle, on est passé d'une culture vivrière mineure en Afrique à une production agricole massive et mondiale, et cette expansion se poursuit. Mal gérée, elle risque de se traduire par la disparition de forêts riches en biodiversité et par des impacts négatifs sur les populations locales et les communautés indigènes. L'ensemble des acteurs de la filière doit donc se préoccuper dès aujourd'hui de l'encadrer. ■

Alain RIVAL coordonne les recherches sur les palmiers à huile au CIRAD (Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement). Patrice LEVANG est directeur de recherche à l'IRD (Institut de recherche pour le développement).

A. Rival et P. Levang, *La palme des controverses*, Éditions Quæ, 2013.

**L'ENSIC, l'ESPCI ParisTech, Chimie ParisTech
et l'ECPM vous invitent au :**

FORUM HORIZON CHIMIE

Jeudi 6 février 2014
9h00/18h00

Une rencontre privilégiée avec une quarantaine d'entreprises et l'opportunité de postuler à des offres de stage et d'emploi dans des domaines allant de l'énergie à l'agro-alimentaire, en passant par la cosmétique, le secteur pharmaceutique, les sciences des matériaux et les biotechnologies.

Stands d'exposition, conférences, tables rondes, simulations d'entretiens d'embauche et corrections de CV seront mis en place afin de vous aider à approfondir votre projet professionnel et faciliter votre entrée dans le monde du travail.

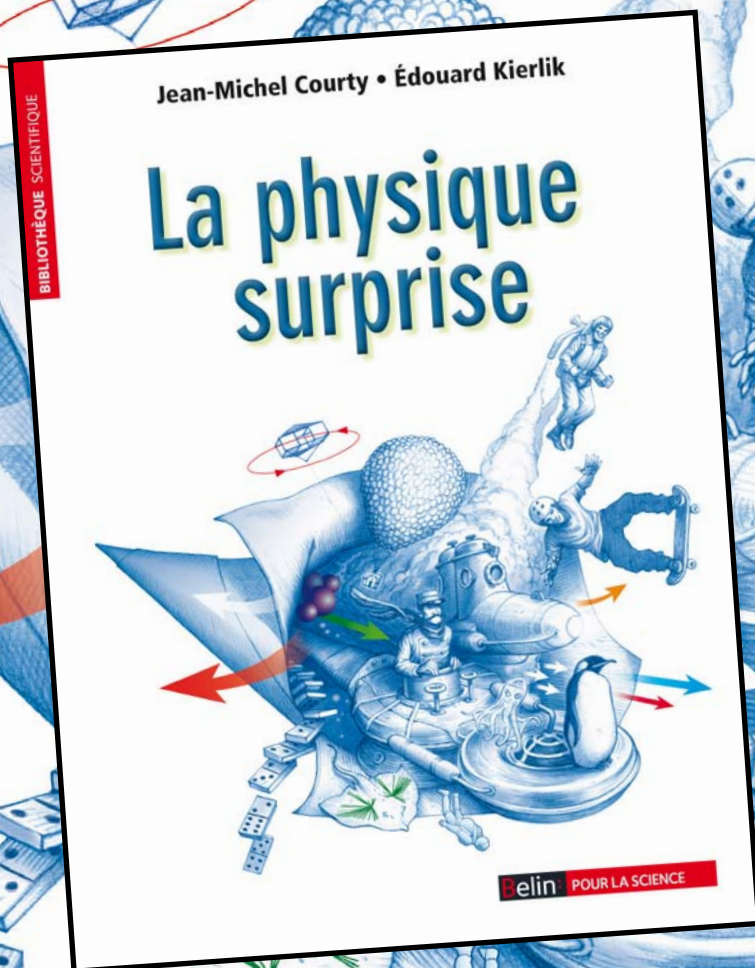
Pour plus de renseignements :
www.horizon-chimie.fr

**28^e
édition**

Entrée libre

Maison de la Chimie
28 bis rue Saint-Dominique
75007 Paris
Métro Invalides

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik



Que nous réserve cette Physique surprise ? Trente-neuf pièces à déguster sans modération, mitonnées par les auteurs. Le style et les croquis, l'actualité et la variété des thèmes vous séduiront, vous amuseront, vous surprendront. Oui, on peut franchir le mur du son en chute libre. Non, les veines ne sont pas bleues. Oui, on peut séparer le chaud et le froid dans un courant d'air. Alors... Bon appétit !

Éditions Belin/Pour la Science 2013
184 pages – 24 euros
ISBN 978-2-8425-5121-9

BON DE COMMANDE

à découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement à : Groupe Pour la Science • 628 avenue du Grain d'Or • 41350 Vineuil • Tél. : 0 805 655 255 • e-mail : pourlasciencevpc@daudin.fr

☐ Oui, je commande l'ouvrage *La physique surprise* de J.-M. Courty et É. Kierlik.

..... exemplaires $\times$ 24,00 € (Réf. 075121) = €

Frais de port (4,90 € France – 12 € étranger) + €

TOTAL À REGLER = €

J'indique mes coordonnées :

Nom: _____

Prénom: _____

Adresse: _____

C.P.: | | | | | Ville: _____

Paus: Tél.: | | | | | | | | | |

Pour le suivi client (facultatif)

E-mail pour recevoir la newsletter *Pour la Science* (à remplir en majuscules).

Je choisis mon mode de règlement:

☐ par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ par carte bancaire

Numéro 

Date d'expiration | | |

Cryptogramme			
--------------	--	--	--

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher la case ci-contre ☐.

PSPLS435

offre valable jusqu'au 31.01.14, dans la limite des stocks disponibles.

VRAI OU FAUX

Deux individus d'espèces différentes sont-ils interféconds ?

Dans certains cas, oui. Les hybrides peuvent même être fertiles, ce qui complique la définition des espèces.

Hervé Le Guyader

Si la notion d'espèce paraît intuitive, elle pose en réalité des difficultés majeures. Aujourd'hui, la plupart des biologistes s'accordent à définir une espèce comme un groupe d'individus interféconds et isolés des autres sur le plan de la reproduction. Cette définition semble indiquer que des couples formés d'individus n'appartenant pas à la même espèce ne peuvent pas procréer. Pourtant, l'existence d'hybrides indique une réalité plus nuancée.

En pratique, les biologistes se fondent sur un ensemble de critères pour rattacher des individus à la même espèce : même habitat, ressemblances morphologiques, physiologiques, génétiques, comportementales, etc. Les études qui ont conduit à inclure le critère d'isolement reproductif – et à fonder la définition de l'espèce sur lui – concernent surtout certains groupes, tels les oiseaux, les mammifères, les papillons ou les escargots.

En dehors de ces groupes, la situation est plus confuse. Ainsi, chez les plantes à fleurs, des espèces différentes se croisent fréquemment, en particulier au sein d'un même genre. De nombreuses espèces cultivées sont des hybrides. C'est le cas par exemple des choux (genre *Brassica*). Chez les bactéries, l'existence d'une parasexualité (un échange de matériel génétique par des ponts cytoplasmiques) a permis de généraliser le concept d'espèce. Néanmoins, l'observation d'importants échanges de gènes par des transferts dits horizontaux, surtout *via* des virus, rend problématique une telle généralisation.

Même au sein des groupes « modèles », des croisements interspécifiques existent.

Les exemples sont nombreux : le zébrule résulte du croisement d'un cheval et d'un zèbre, le turkoman de celui d'un chameau et d'un dromadaire, etc. Souvent, les hybrides sont stériles, donc incapables de transmettre leur patrimoine génétique. Buffon l'avait déjà souligné pour les mulets, issus d'un croisement entre un cheval et un âne. Cependant, les hybrides peuvent aussi être fertiles. C'est le cas des tigrons, nés d'un tigre et d'une lionne : ils peuvent se reproduire avec les tigres, les lions et les tigrons !

Des hybrides fertiles nés en milieu naturel

Le plus souvent, de tels croisements n'ont lieu qu'en captivité et sont plus ou moins artificiellement provoqués. Parfois, des hybrides fertiles naissent en milieu naturel, ce qui brouille encore plus les frontières. En Afrique, l'éléphant de savane et l'éléphant de forêt ont longtemps été rassemblés dans la même espèce, dont ils étaient considérés comme deux sous-espèces (*Loxodonta africana africana* et *Loxodonta africana cyclotis*), car ils pouvaient se croiser. En 2001, le généticien américain Alfred Roca et ses collègues du Kenya ont montré qu'il n'y a pas eu de brassage génétique significatif entre les deux groupes, que l'on doit donc classer en deux espèces distinctes. En d'autres termes, leurs hybrides sont si rares que l'on considère qu'il y a isolement reproductif, même si les représentants des deux groupes ont la possibilité physiologique de se croiser.



© Brown's Catridge 200

De même, les ours blancs (*Ursus maritimus*) et les grizzlis (*Ursus arctos horribilis*, une sous-espèce des ours bruns) appartiennent à deux espèces différentes, mais peuvent produire des hybrides fertiles. Une série de travaux de phylogénie moléculaire (l'étude des relations de parenté à partir de l'analyse des séquences d'ADN) ont même montré que les ours blancs actuels sont issus d'une hybridation entre leurs anciennes populations et les grizzlis, il y a 12 000 ans. Ainsi, une lignée d'hybrides fertiles peut donner lieu à une espèce à part entière.

Les espèces physiologiquement interfécondes sont donc plus nombreuses que prévu. Dans la plupart des cas, cependant, les croisements restent rares, pour des raisons variées. Elles sont par exemple comportementales (absence d'attraction entre les individus) ou écologiques (les deux espèces n'ont pas le même habitat ou, dans le cas des plantes, les mêmes insectes pollinisateurs). Ces barrières reproductives peuvent changer, ce qui conduit à des frontières fluctuantes entre les espèces.

Définir ces frontières n'est pas seulement une marotte de biologistes : c'est un paramètre clef des politiques de protection de la faune et de la flore. En effet, deux populations distinctes doivent être traitées indépendamment si elles appartiennent à des espèces différentes, et les hybrides ne sont pas pris en compte par ces politiques.

Hervé LE GUYADER est professeur à l'Université Pierre et Marie Curie et directeur du Laboratoire Systématique, adaptation, évolution (CNRS-UPMC-MNHN).

Angkor

genèse d'une mégalopole

Connue pour ses temples et statues au cœur de la forêt cambodgienne, Angkor se révèle avoir été un vaste complexe urbain mêlant pratiques religieuses, agriculture, réseaux hydrauliques et échanges commerciaux.

Ch. Pottier, P. Bâty, J.-B. Chevance et J. Estève

Découverte pour le monde occidental au milieu du XIX^e siècle, la cité d'Angkor est célèbre pour ses monuments en pierre ornés de statues, de sculptures et d'inscriptions gravées, perdus dans l'arrière-pays cambodgien. Pendant plus d'un siècle de présence archéologique française à Angkor, durant lequel se sont succédé explorateurs, épigraphistes, architectes et archéologues, l'attention s'est surtout portée sur les inscriptions et les temples – les vestiges visibles. Les inscriptions traitant essentiellement des affaires des temples – divinités, fondateurs souvent royaux –, la reconstruction de l'histoire khmère qui avait été ensevelie, avec ses temples, dans la forêt, était surtout une histoire religieuse articulée autour des dynasties royales.

Depuis la réouverture du site d'Angkor il y a une vingtaine d'années, une nouvelle génération d'archéologues s'intéresse à d'autres aspects de la civilisation angkorienne, notamment l'histoire de l'aménagement de la région d'Angkor et l'urbanisme de ses capitales successives. Couplées aux approches classiques telles que l'étude des inscriptions et l'analyse architecturale, de nouvelles techniques et méthodes sont désormais à l'œuvre sur le terrain, permettant des découvertes qui complètent notre connaissance d'Angkor et des grands sites voisins. Elles touchent tant à la genèse de cette cité qu'à sa nature même : elles montrent, d'une part, que le site a été occupé bien plus tôt qu'on ne le pensait

© Matthew Williams-Ellis/Robert Harding World Imagery/Corbis