

■ POUR LA SCIENCE

VOTRE ABONNEMENT 100 % NUMÉRIQUE

1 an au prix de 48 €

soit **4 € seulement par numéro** au lieu de 5,20 €

Pour consulter et télécharger
en toute liberté sur www.pourlascience.fr
les 12 prochains numéros
dès leur parution.



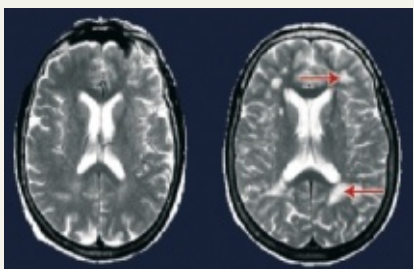
Oui, je m'abonne
à *Pour la Science* 100 % numérique
1 an (12 numéros) pour 48 €

Je préfère découvrir toutes
les offres d'abonnement disponibles
en cliquant ici.

Retour sur des sujets déjà traités dans nos colonnes

→ MIGRAINES SANS SÉQUELLE

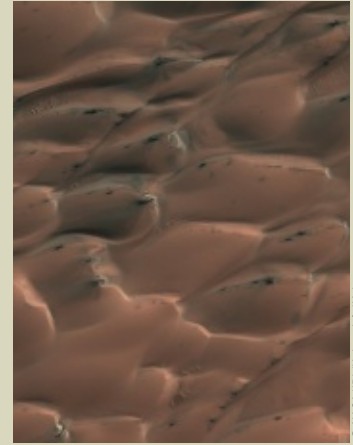
Les migraines sont des maux de tête douloureux présentant plusieurs caractéristiques – une évolution par crises durant quelques heures le plus souvent, une douleur intense accompagnée de nausées et une sensibilité à la lumière et au bruit. Ces phases n'existent pas chez tous les migraineux et les causes et les mécanismes de la migraine restent encore inconnus (voir *Le cerveau migraineux*, *Pour la Science*, décembre 2008, <http://bit.ly/plsoer374>). Toutefois, Tobias Kurth, de l'Unité Inserm Neuroépidémiologie, et ses collègues annoncent que les migraines, ainsi que les maux de tête importants et à répétition, n'augmentent pas le risque de déclin cognitif. En effet, on sait que le cerveau des migraineux présente davantage de lésions des microvaisseaux cérébraux (mais on ignore pourquoi) ; or ces lésions seraient associées à une détérioration cognitive, à un risque plus important de maladie d'Alzheimer ou d'accident vasculaire cérébral. Les chercheurs ont étudié pendant dix ans plus de 800 personnes âgées de plus de 65 ans, en réalisant des tests de cognition et des IRM cérébrales. Vingt et un pour cent des participants souffraient de céphalées importantes (pour 70 pour cent d'entre eux, il s'agissait de migraines), mais les résultats des tests cognitifs étaient identiques avec ou sans les maux de tête (*British Medical Journal*, janvier 2011). Si les migraineux avaient en effet deux fois plus de risque de souffrir de lésions cérébrales, leur mémoire et leur capacité d'apprentissage n'étaient pas davantage altérées.



En imagerie par résonance magnétique, différentes lésions sont visibles (flèches) dans le cerveau d'une personne souffrant régulièrement de céphalées (à droite), comparé à une personne n'en ayant jamais (à gauche).

→ LES DUNES DE MARS

Les dunes de Mars se seraient développées au début de l'histoire de la planète (il y a 3,5 milliards d'années). Leur sable est d'origine volcanique et elles sont immobilisées par le givre une bonne partie de l'année, surtout aux pôles. À cause notamment de l'inefficacité des vents martiens, les dunes de Mars évoluent aujourd'hui très lentement dans un climat glacial et aride, au point que certains scientifiques pensent qu'elles sont figées depuis leur apparition (voir *Mars, des dunes insolites*, *Pour la Science*, décembre 2008, http://bit.ly/plsoer374_2). Candice Hansen, de l'Institut des sciences planétaires à Tucson aux États-Unis, et ses collègues ont analysé pendant deux ans les nouvelles images de la sonde spatiale *Mars Reconnaissance Orbiter*. Ils ont montré qu'un phénomène absent sur Terre participe au remodelage, à la diversité et à la particularité des formes observées des dunes : elles subissent une remobilisation saisonnière du sable à leur surface (*Science*, février 2011). En effet, au cours de l'hiver martien, les dunes sont couvertes d'une couche de dioxyde de carbone gelé. Au printemps, ce dioxyde de carbone se sublime, favorisant alors l'érosion des dunes et les avalanches de sable.



Les dunes de Mars sont recouvertes d'une couche gelée de dioxyde de carbone ; quand ce dernier se sublime au printemps, il favorise les avalanches de sable.

→ LE CYCLE DU MERCURE DÉPEND DE LA BANQUISE... ET DU CLIMAT

Le mercure est un élément toxique, volatil et peu soluble, de sorte que des vapeurs de mercure stagnent dans l'atmosphère et diffusent tout autour du globe. Les émissions anthropiques de mercure (issues de la combustion de matières fossiles) ont dépassé les émissions naturelles (provenant des océans et du dégazage des volcans) et atteignent les régions polaires sous l'effet des courants atmosphériques. Le mercure s'oxyde alors et se dépose dans la neige et la glace, d'où il est libéré à la fonte des glaces sous forme d'une substance toxique, le méthylmercure, qui s'accumule dans les organismes vivants le long de la chaîne alimentaire (voir *Du mercure aux pôles*, *Pour la Science*, août 2004, <http://bit.ly/plsoer322>).

Depuis une vingtaine d'années, les programmes de surveillance des concentra-

tions en mercure et méthylmercure dans les régions arctiques montrent des variations géographiques et temporelles complexes. Une collaboration franco-américaine a montré que le climat influe sur le cycle du mercure (*Nature Geoscience*, février 2011). Les scientifiques ont étudié les œufs de guillemots (des oiseaux marins) récupérés dans différentes régions arctiques. Ces oiseaux se trouvent en haut de la chaîne alimentaire et représentent de bonnes espèces sentinelles pour étudier la pollution au mercure dans les écosystèmes marins ; la quantité de mercure dans leurs œufs reflète celle du métal sur le site du prélèvement à un instant donné. Les scientifiques ont montré que ces variations sont dues à la présence ou à l'absence de banquise près du lieu de ponte : la banquise empêche la dégradation du méthylmercure par le Soleil et limite les échanges de mercure entre l'océan Arctique et l'atmosphère. Ainsi, la fonte de la banquise accentue la libération du polluant dans l'atmosphère.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

Sciences métisses



Festival du livre
scientifique

Les 8, 9 et 10 avril de 10h à 19h

Couvent des Cordeliers - Place du Bourguet
04300 Forcalquier



Biodiversité
Diversité humaine

SCIENCES MÉTISSES

LIVRES EN FESTIVAL
BIODIVERSITÉ ET DIVERSITÉS HUMAINES

15/16/17 AVRIL 2011
Océanopolis Brest

Salon du livre, tables rondes,
animations, spectacles, expositions.
Avec le parrainage du Professeur Axel KHAN



Océanopolis
Brest

graphisme : Emmanuelle Prigent / www.labelgraphique.fr



L'ASTS Nord Pas de Calais présente
Le festival Sciences Métisses

Exposition **Autour du livre**
Ateliers **de vulgarisation scientifique**

Conférences

Rencontres

Animations

1/2/3 avril 2011

14h30 - 19h30

Entrée libre

www.sciences-metisses.org

Au Forum
départemental des
Sciences
Villeneuve d'Ascq (Nord)



POINT DE VUE

Moins d'antibiotiques : chez l'animal aussi !

Pour préserver l'efficacité des antibiotiques, il faut en réduire la consommation chez l'homme, mais aussi chez l'animal. L'usage en médecine vétérinaire reste excessif.

Antoine ANDREMONT

La campagne « Les antibiotiques : c'est pas automatique » a eu deux conséquences : la diminution de la consommation de ces médicaments et la prise de conscience de la fin des « produits miracles ». Le temps des pionniers de l'histoire des antibiotiques, dans les années 1940 et 1950, est bien loin. Pendant les 30 années qui ont suivi leur découverte – années d'emballement collectif –, les limites du raisonnable ont été franchies. La consommation d'antibiotiques n'a cessé de croître, notamment dans notre pays, sans que les indications ne soient toujours justifiées. Seuls le dynamisme et l'ingéniosité de l'industrie pharmaceutique, qui mettait régulièrement sur le marché des nouvelles molécules, ont permis de masquer l'apparition de la résistance des bactéries aux antibiotiques. Personne n'a mesuré alors les risques qu'il y avait à ne pas prendre en compte les capacités du vivant à faire face aux situations et aux contraintes nouvelles : une évolution darwinienne accélérée de la résistance se déroulait sous nos yeux, mais personne ne voulait la voir.

Puis, au début des années 1980, la découverte et la mise sur le marché de nouveaux antibiotiques ayant cessé, l'avance que nous avions prise sur les bactéries s'est réduite. L'époque de la maîtrise des infections bactériennes par les antibiotiques touchait à sa fin. Aujourd'hui, des bactéries résistant à tous les antibiotiques disponibles apparaissent, sans doute quelques dizaines par an en France encore seulement, mais on

ignore comment évoluera ce nombre. Nous sommes entrés dans une période d'incertitude. Les antibiotiques sont devenus une ressource limitée qu'il faut préserver. Un usage raisonné et parcimonieux s'impose.

Depuis une dizaine d'années, un plan national visant à préserver l'efficacité des antibiotiques a été mis en place en médecine humaine. Son efficacité est avérée : selon la Direction générale de la santé, la consommation d'antibiotiques a diminué de près de 15 pour cent entre 2002 et 2009, avec 40 millions de prescriptions inutiles évitées depuis le début des actions, soit

UNE ÉVOLUTION DARWINIENNE accélérée de la résistance se déroulait sous nos yeux, mais personne ne voulait la voir.

l'équivalent d'un hiver de prescriptions. Le recul le plus fort touche les enfants : on a enregistré une diminution de 31 pour cent pour les enfants de moins de cinq ans, et de 36 pour cent pour les 6-15 ans. Dans le même temps, la fréquence des pneumocoques peu sensibles à la pénicilline a diminué [ils représentaient 53 pour cent des souches en 2001 contre 32 pour cent en 2008]. Néanmoins, après des années de baisse, on constate une reprise de la consommation depuis deux ans. Les actions de sensibilisation aux risques d'une surconsommation doivent se poursuivre.

Toutefois, quelle que soit son efficacité, un plan pour le contrôle de la consom-

mation des antibiotiques chez l'homme ne suffira pas, car les humains ne sont pas les seuls gros consommateurs : plus de la moitié des antibiotiques utilisés en France le sont par les animaux. Or si les bactéries responsables des maladies chez l'homme et chez l'animal diffèrent généralement, les familles d'antibiotiques utilisés par les médecins, d'une part, et les vétérinaires, éleveurs et agriculteurs, d'autre part, sont les mêmes.

Les antibiotiques favorisent la survie et la prolifération de bactéries résistantes et, par conséquent, la multiplication des gènes de résistance. L'homme et l'animal étant traités avec les mêmes familles d'antibiotiques, les gènes de résistance qu'ils sélectionnent sont les mêmes. Or les gènes – notamment les gènes de résistance – se transmettent d'une population bactérienne

à une autre, qu'elle soit humaine ou animale, pathogène ou non, et les conditions actuelles de mondialisation de l'élevage et de distribution des produits facilitent ces échanges. De surcroît, les animaux domestiques vivent à proximité des humains et peuvent échanger bactéries et gènes de résistance. L'antibiothérapie vétérinaire et d'élevage a une influence notable sur la résistance des bactéries humaines. Ainsi, les principales organisations mondiales de santé humaine et animale, ainsi que d'agriculture, cherchent à faire adopter une liste d'antibiotiques dont l'utilisation chez les animaux devrait être proscrite afin d'en préserver l'efficacité chez l'homme.

Or, dans ces conditions, c'est tout un secteur qui sera confronté à de graves difficultés économiques. Si les éleveurs utilisent moins d'antibiotiques, les risques d'épidémies se multiplieront, entraînant des pertes parmi les animaux malades, et les autres acteurs de la filière seront également touchés : les producteurs d'antibiotiques, et les vétérinaires, souvent à la fois prescripteurs et distributeurs. Un pan entier d'un secteur important de l'économie nationale devra trouver un nouvel équilibre pour conserver sa compétitivité.

Et pourtant, avons-nous le choix ? Les antibiotiques doivent rester des médicaments actifs pour soigner les infections bactériennes des hommes, au risque de voir réapparaître d'anciens fléaux. Devant cette réalité, l'utilisation des antibiotiques chez l'animal, pour importante qu'elle soit éco-

nomiquement, devient secondaire, sauf à la repenser. C'est la tâche à laquelle se consacre, en France, le nouveau Comité national de coordination pour un usage raisonné des antibiotiques en médecine vétérinaire, en concertation avec les autres agences européennes du médicament animal.

Plusieurs pistes sont envisagées, par exemple mieux surveiller l'apparition et l'évolution des bactéries résistantes et mieux utiliser les antibiotiques actuels ; en un mot, traiter aussi bien en consommant moins. Aujourd'hui, lors d'un épisode infectieux, tout le troupeau reçoit la même dose. Or diverses équipes, dont celle d'Alain Bousquet-Mélou, de l'École nationale vétérinaire de Toulouse, ont montré que la dose administrée et le moment où l'on intervient sont déterminants : un animal traité très tôt a besoin de moins d'antibiotiques. On pourrait ainsi apprendre

à ajuster les doses administrées en fonction du stade de la maladie, par une détection plus précoce des animaux infectés. En l'absence de recherches visant à découvrir de nouveaux antibiotiques, on est face à un défi : préserver l'efficacité de molécules qui ont permis à l'homme de s'affranchir des épidémies qui ont jalonné son histoire, mais contre lesquelles les bactéries résistent tous les jours un peu mieux. ■

Antoine ANDREMONT est microbiologiste à la Faculté de médecine de l'Université Paris-Diderot.

A. Andremont et M. Tibon-Cornillot, *Le triomphe des bactéries : la fin des antibiotiques ?*, Max Milo, 2006.

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

ÉCONOMIE

Le pouvoir, c'est la nudité du roi...

... dont le peuple n'ose affirmer qu'il n'a pas (ou plus) l'étoffe d'un chef d'État.

Ivar EKELAND

À l'heure où j'écris, Ben Ali et Moubarak ont perdu le pouvoir, et celui de Kadhafi ne tient qu'à un fil. Mais qu'est-ce que le pouvoir ? Est-ce vraiment un objet que l'on puisse perdre, comme une paire de clefs qui glisse de votre poche quand vous vous levez, ou une épée qui se détache du plafond au moment où l'on ne regarde pas ?

On sait par exemple que le pouvoir du roi de Syldavie est matérialisé par un sceptre d'or, dit hérité de son ancêtre Ottokar, qu'il doit présenter au peuple tous les ans lors de la fête nationale. Le vol du sceptre, perpétré en plein jour par d'audacieux conspirateurs, aurait entraîné *ipso facto* la chute de la monarchie et la prise du pouvoir par les

mécréants si Tintin n'était pas parvenu à le récupérer *in extremis*. Mais hors des aventures de Tintin, les bijoux de la Couronne n'ont



jamais une telle importance, et la Marque Jaune, par exemple, peut dévaliser la Tour de Londres sans que la monarchie britannique ne vacille sur ses fondements.

Je trouve beaucoup plus éclairant le conte d'Andersen sur les habits de l'empereur. Celui-ci est nu, mais on a annoncé à son de trompe qu'il était vêtu d'habits magnifiques, ouverts à l'admiration de tous les bons patriotes et honnêtes gens, mais invisibles aux traîtres et à tous ceux qui ont quelque chose à se reprocher. Chacun donc, soucieux de ne pas se singulariser, se joint au concert de louanges sur la beauté de ces vêtements, et l'empereur lui-même, convaincu par l'admiration générale, se croit propriétaire du plus bel habit du monde.

C'est un bel exemple de ce que les économistes appellent un équilibre. L'habit n'existe pas en tant qu'objet matériel, c'est une pure convention, un contrat moral entre plusieurs personnes. Chacun le respecte, car le dénoncer, c'est se dénoncer soi-même comme traître et mauvais citoyen : on peut le pardonner à un enfant, qui ne sait pas ce qu'il dit, mais un adulte s'exposerait à l'opprobre public et aux enquêtes de moralité, sinon pis. La situation ainsi créée est donc stable : le nouvel habit de l'empereur n'est pas seulement magnifique, il est facile d'entretien, inusable, intouchable, indéchirable, imperdable. Elle durera tant que les déviants ne s'avoueront pas mutuellement leurs opinions, et ne se regrouperont pas pour proclamer ensemble que l'empereur est nu. S'ils sont suffisamment nombreux, ils entraîneront d'autres, et la société basculera vers un nouvel équilibre.

Lequel ? Question délicate, car si les équilibres sont stables, ils sont aussi arbitraires.

Si l'on dit à Untel d'aller se rhabiller, sur qui se portera l'admiration aveugle des foules ? La théorie est muette sur ce point. Elle dit quand il existe un équilibre (c'est le fameux théorème de John Nash, qui lui a valu un prix Nobel d'économie 50 ans plus tard) et quand il en existe plusieurs, mais elle ne dit pas comment l'on en choisit un, ou comment on passe de l'un à l'autre. Sur ce chapitre, elle n'enseigne que quelques évidences. Le point essentiel est que la multiplicité est un facteur d'instabilité : plus il y a d'équilibres possibles, plus il sera difficile d'en choisir un. Pour lever cette indétermination, pour se coordonner sur l'un d'eux, les acteurs feront en général intervenir des facteurs mineurs, qui au premier abord sembleraient étrangers au problème. Dans l'euphorie de la victoire, on couronnera Untel plutôt que Telautre, non parce qu'il a plus de qualités pour faire un empereur, mais parce qu'un de ses partisans a été le premier à crier « Vive Untel ! Vive l'empereur ! ».

Le pouvoir, c'est l'illusion du pouvoir. Les gens obéissent parce qu'ils croient que les autres vont obéir. Tous ces manifestants qui ont occupé les places publiques pendant des semaines, au péril de leur vie, n'ont pas attendu 40 ans pour se faire une opinion sur leurs dirigeants. Mais il a fallu 40 ans pour qu'ils sachent que les autres pensaient comme eux, et qu'ils étaient prêts à descendre dans la rue pour le dire. On sait en physique que les changements d'états sont difficilement calculables.

Ces prises de conscience n'auraient peut-être pas été possibles sans les nouveaux moyens de communication, comme *Facebook* ou *Twitter*, car les médias traditionnels sont sous le contrôle des pouvoirs économiques et politiques. L'équilibre ancien est détruit. Quel sera le nouveau ? Il est trop tôt pour le dire, mais on peut déjà saluer l'émergence d'une nouvelle forme de démocratie. ■

Ivar EKELAND est professeur d'économie.

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Comment gérer la grande faune sauvage ?

Scientifiques, éleveurs, écologistes et politiques doivent apprendre à dialoguer.

Isabelle MAUZ, Céline GRANJOU, Antoine DORÉ et Coralie MOUNET

La nature est souvent tenue pour immuable. Et pourtant, elle change parfois vite. En France, par exemple, les animaux sauvages ne sont plus les mêmes qu'il y a seulement 20 ans, que l'on considère leur diversité, leur nombre, leur localisation et jusqu'à leur comportement et leur aspect. La petite faune s'est raréfiée, tandis que la diversité, l'abondance et les territoires des grands animaux ont augmenté – à l'exception de l'ours, dont les effectifs, déjà faibles au milieu du XX^e siècle, ont continué de diminuer.

Moins de perdrix, de hérissons, de libellules, de grenouilles, d'escargots et de

couleuvres, mais plus de cerfs, de chevreuils et de sangliers, et un retour dans certaines régions des lynx et des loups. Ainsi, environ 500 000 sangliers et chevreuils et 50 000 cerfs ont été tués au cours de la saison de chasse 2009-2010, soit une forte augmentation en dix ans. Et l'un des indicateurs de la population de loups en France, « l'effectif minimum retenu », indique qu'il y en avait environ 70 en 2009-2010, dans le Sud-Est du pays.

Notre monde urbanisé, appauvri en biodiversité, s'est donc paradoxalement ensauvagé. La présence du loup, du lynx et de l'ours, qui attaquent le bétail, se révèle péri-

diquement conflictuelle, tandis que d'autres espèces défrayent moins la chronique, à l'exemple du cormoran, accusé de dépeupler les étangs. Ces conflits opposent hommes et animaux, en raison de ces déprédations et de la concurrence qu'ils se livrent pour l'espace et le gibier ; ils opposent aussi les hommes entre eux – tels éleveurs et écologistes – quand ils débattent du comportement à adopter à l'égard de la grande faune sauvage.

Alors, peut-on « gérer » la faune sauvage ? Ou plutôt, comment explorer, collectivement, les voies de sa cohabitation avec l'homme ? Pour notre part, nous pen-

sons, avec d'autres chercheurs, qu'il n'y a pas d'un côté des sociétés humaines, de l'autre la nature, mais que les hommes et les animaux sauvages forment, ensemble, des communautés en constante recombinaison, précisément parce que les uns et les autres changent du fait de leurs alliances et de leurs antagonismes.

Instaurer une cohabitation avec les animaux sauvages demande de saisir tous ses enjeux. Ils sont multiples, aussi bien scientifi-

LES ENJEUX SONT MULTIPLES, aussi bien scientifiques, techniques, économiques, sociologiques, juridiques, qu'éthiques.

ques, techniques, économiques, sociologiques, juridiques qu'éthiques. L'arrivée ou l'extension géographique de certaines espèces a stimulé les recherches ainsi que la mise en place de réseaux de suivi des grands prédateurs.

Ainsi, en modélisant l'évolution de la population d'ours en fonction de différents scénarios de gestion, des biomathématiciens ont formulé des recommandations sur le nombre de mâles et de femelles à introduire dans les Pyrénées. Dans le cas du loup, les recommandations des scientifiques portent notamment sur le nombre d'animaux qui peuvent être abattus sans nuire à l'espèce. Mais il reste beaucoup à faire pour saisir la dynamique et le comportement des populations sauvages.

Si les avis scientifiques ne sont pas toujours suivis par les décideurs – le gouvernement a ainsi stoppé le programme de renforcement de l'ours dans les Pyrénées –, l'exploration des relations de l'homme avec les animaux sauvages s'appuie désormais sur des données de plus en plus robustes. D'autres acteurs expérimentent des dispositifs techniques qui pourraient faciliter la résolution des conflits homme-animal. Ainsi, des éleveurs confrontés à la présence de l'ours ou du loup s'adjoignent le concours de chiens de protection, ou testent des parcs de regroupement nocturne.

Améliorer nos relations avec la faune sauvage exige aussi d'explorer les questions économiques. Certains veulent savoir combien coûte, ou rapporte, l'adaptation de leurs pratiques à la présence d'animaux sauvages. Par exemple, quelles pertes directes, par prédation, et indirectes, du fait de mesures de protection limitant l'engraissement des agneaux, la présence de loups occasionne-t-elle à l'élevage des moutons ? Que rapporterait à l'économie locale une valorisation de la faune sauvage par l'écotourisme, par exemple ?

De même, il faut redéfinir le droit pénal et le droit administratif national ou international, et s'interroger sur leurs modalités d'application. Les procès de personnes ayant tué un loup ou un ours sont devenus des lieux de confrontation entre les associations de protection de la nature et les défenseurs de corporations économiques. Le droit apparaît souvent là moins appliqué que négocié, ce qui ne diminue en rien son importance.

Enfin, nos relations avec la faune sauvage ne pourront progresser sans réflexion éthique. Dans les zones où la faune est protégée, il est par exemple nécessaire que les partisans de la « naturalité », réticents à toute forme d'intervention sur la faune, débattent avec les tenants d'une intervention à visée scientifique ou conservatoire.

C'est donc en articulant les différentes questions et explorations touchant aux relations de l'homme et de l'animal, dans le cadre d'institutions démocratiques faisant place à tous les acteurs concernés, que des politiques durables de la faune sauvage et de la nature pourront voir le jour. À cette condition, elles pourront affronter les questions inédites soulevées par l'évolution des relations entre hommes et animaux sauvages, et apporter peut-être des solutions aux conflits, fussent-elles provisoires.

Isabelle MAUZ et Céline GRANJOU sont sociologues, Coralie MOUNET est géographe, et Antoine DORÉ est doctorant dans l'Unité Développement des territoires montagnards du CEMAGREF, à Saint-Martin d'Hères, près de Grenoble.

Gestions durables de la faune sauvage, Natures Sciences Sociétés, vol. 14, Suppl. 1, 2006, www.nss-journal.org



MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Biodiversité



The Natural History of Santo

edited by
**Philippe Bouchet,
Hervé Le Guyader
& Olivier Pascal**

Les îles du Pacifique sont célèbres pour le très haut niveau d'endémisme et la grande vulnérabilité de leurs faunes et de leurs flores. L'île d'Espirito Santo, ou Santo, cumule les superlatifs : la plus grande et la plus haute du Vanuatu, Santo est un extraordinaire microcosme géographique et culturel, avec récifs, grottes, montagnes, îles et îlots satellites, et une occupation humaine qui remonte à 3000 ans. Renouant avec l'esprit des « Grandes Expéditions Naturalistes », l'expédition Santo 2006 avait mobilisé sur le terrain plus de cent cinquante scientifiques, bénévoles et étudiants de vingt-cinq pays. Petit tour de force éditorial avec plus de 100 auteurs, ce *Natural History of Santo* est un éloge de la biodiversité de cette « île-planète ». À la fois beau livre richement illustré et bilan des connaissances scientifiques, *Natural History of Santo* se veut un outil de connaissance pour sa conservation durable. Il s'adresse autant aux acteurs locaux du développement et de l'éducation qu'aux naturalistes du monde entier.

ISBN: 978-2-85653-627-8 • format 210 x 297 mm
texte en anglais • impression quadrichromie
nombreuses photos • 544 p. • 59 € TTC

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>