

L'exploitation des gaz de schiste repose sur le fait que des couches d'argilite situées à grande profondeur (1 500 à 3 000 mètres) peuvent contenir du méthane, gaz issu de la transformation des matières organiques emprisonnées lors du dépôt sédimentaire. L'argilite étant une roche très étanche, le méthane y reste piégé.

Pour libérer le gaz, il faut rendre l'argilite poreuse. Pour ce faire, on injecte une grande quantité d'eau à haute pression, supérieure à la résistance de la roche. De nombreuses fissures se développent alors à proximité du forage, le gaz s'échappe et est

question de l'eau chargée de ses additifs. Les sables et billes de céramique introduits avec l'eau, inertes, ne posent pas de difficulté. En revanche, l'eau qui contient divers additifs constitue le problème principal.

Aux États-Unis, la Chambre des représentants a émis en avril 2011 un rapport intitulé *Chemicals used in hydraulic fracturing*. Selon ce texte, les 14 principales compagnies du secteur ont, entre 2005 et 2009, utilisé 2 500 produits contenant 750 composants chimiques. Plus de 650 de ces produits contiennent des composants connus pour leur effet cancérigène, selon les critères américains appliqués à l'eau potable (le *Safe Drinking Water Act*), ou sont des polluants atmosphériques... Peut-on se passer de ces produits, utilisés sans discernement ? La question est à ce jour sans réponse convaincante.

La France aura peut-être besoin des gaz de schiste. Elle importe 98 pour cent de son gaz. La dépendance de notre pays est donc élevée. Le prix du gaz payé par le consommateur dépend de contrats à long terme indexés sur le prix du pétrole, lui-même élevé. En outre, notre consommation de gaz va croître. Ainsi, le réseau électrique français RTE prévoit l'installation d'une puissance de 4,8 gigawatts (l'équivalent de trois centrales EPR) dans les prochaines années sous forme de turbines à gaz à cycle combiné. Et des centrales à gaz classiques auront à compenser les irrégularités de l'éolien et du solaire.

Alors même que l'énergie nucléaire est fragilisée par l'accident de Fukushima, notre pays peut-il renoncer à la recherche de ressources énergétiques sur son sol ? Notre avenir énergétique est précaire et la précaution voudrait que l'on analyse toutes les ressources potentielles. Le contraire serait inconséquent et imprudent. Les gaz de roche constituent, au moins pour certains pays, une ressource future. Mais il faut d'abord savoir comment se passer des produits chimiques qui polluent à long terme l'eau et les sols.

Bernard TARDIEU est membre de l'Académie des technologies et y préside la commission Énergie et changement climatique.

LES PRODUITS CHIMIQUES que l'on ajoute à l'eau constituent manifestement un problème.

collecté. Pour que les fissures ne se referment pas dès que la pression de l'eau baisse, on injecte du sable fin ou de minibilles de céramique en même temps que l'eau. Leur présence dans les fissures empêche celles-ci de se refermer, de sorte que le gaz continue de s'échapper. Les foreurs injectent aussi différents produits chimiques (acides, fluidifiants, etc.) pour obtenir une fissuration plus efficace.

Les forages à grande profondeur, classiques, peuvent être parfaitement étanches et traverser les nappes phréatiques sans les perturber. On peut contrôler ces forages, déceler leurs points faibles et les réparer à l'aide de techniques variées et éprouvées. Un puits qui fuit est un puits mal fait et mal contrôlé !

Généralement, arrivé dans la couche d'argilite, le forage est coudé, avec une courbure compatible avec la souplesse des tubes, et est prolongé horizontalement jusqu'à plusieurs centaines de mètres. La technique des forages horizontaux est utilisée pour explorer et exploiter une vaste zone à partir d'un site unique, par exemple une plateforme d'exploitation du pétrole dans le cas de l'offshore profond.

En résumé, on peut et on doit garantir l'intégrité des puits. On peut limiter l'emprise au sol grâce aux forages horizontaux et préserver les paysages. Reste la



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 3 000 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>

VRAI OU FAUX

Le jeûne est-il sain ?

Non, il supprime les sources d'énergie de l'organisme. Pourtant, il revient à la mode, notamment pour « purifier » l'organisme.

Jean-Michel LECERF



L'homme moderne est souvent gavé de nourriture et de biens de consommation : il est repu ! Il n'est pas pour autant comblé.

Dès lors, doit-il réapprendre à jeûner ? Le jeûne est une privation volontaire, ou non, de nourriture. Il peut avoir une dimension spirituelle. Jeûner, c'est aussi apprendre à se détacher du corps, des sens, aller à l'essentiel, écouter l'autre... Le jeûne revient à la mode. Pourtant, il est néfaste pour la santé. Revenons sur le sens de cette pratique avant d'en présenter les conséquences.

Dans toutes les religions, il y a une recherche d'ascèse et d'effort à travers le jeûne. Dans la religion chrétienne, le jeûne se limite à celui du carême, où il est associé à la prière et à la charité, notamment le mercredi des Cendres (premier jour du carême) et le vendredi saint. Le jeûne devient partage et offrande ; il n'est ni une mortification ni une performance. Dans la religion musulmane, le ramadan est un jeûne diurne ; c'est un rite, un signe de reconnaissance entre croyants et d'appartenance à une communauté.

Proche de cette dimension spirituelle, le jeûne de la non-violence est une protestation silencieuse, mais visible, des causes humanistes. On est là dans une dimension philosophique, voire politique. Le jeûne conscient de l'anorexique est une autre forme de contestation : il se prive pour dominer et écraser son corps et ses sens. Il trouve du plaisir à supprimer certains plaisirs sensoriels. Le jeûne sanitaire moderne est aussi une protestation contre la suralimentation et l'accumulation de « toxines ». C'est ainsi qu'aujourd'hui, de nombreux groupes prônent le jeûne, en tant que thérapie. Les défen-

seurs de ce principe et leurs adeptes parlent de détoxification, de purification et de mise au repos de l'organisme. Mais ce discours ésotérique n'est ni scientifique ni médical.

Le jeûne fait partie de la physiologie normale de l'organisme. Tous les jours, en général la nuit, on cesse de se nourrir pendant 4 à 12 heures. L'organisme trouve alors son énergie, sous forme de glucose, en puisant dans le stock hépatique et musculaire de glycogène – le principal glucide de réserve –, puis dans les graisses. Si le jeûne se prolonge au-delà de quelques heures, le foie produit du glucose supplémentaire en utilisant les acides aminés dits glucoformateurs qui se trouvent dans les tissus maigres, tels les os et les muscles. Or ces acides aminés sont essentiels au renouvellement des tissus.

La nourriture, source d'énergie vitale

Le cerveau consomme 140 grammes de glucose par jour, et c'est pour assurer cet apport d'énergie que ces mécanismes de survie se mettent en place. En parallèle, la lipolyse – la libération des graisses du tissu adipeux – entraîne la production de corps dits cétoniques, ce qui engendre une anorexie rendant le jeûne « aisé » : on ne se rend pas compte que l'on a faim, alors que les réserves d'acides aminés, de glucides et de lipides s'épuisent.

En aucun cas, le jeûne ou les régimes hypocaloriques drastiques – sans graisses ni glucides – ne peuvent être une méthode d'amaigrissement. Ils entraînent un risque majeur de reprise du poids dans le tissu adi-

peux et non dans le tissu maigre, même s'ils sont associés à un régime hyperprotidique (riche en acides aminés). Chez les personnes âgées, le risque de dénutrition est important, y compris chez les obèses. Et la répétition des jeûnes augmente ces troubles, quel que soit l'âge.

Quant aux défenseurs du jeûne, ils le considèrent comme une thérapie contre les maladies inflammatoires, intestinales ou articulaires par exemple. Qu'en est-il vraiment ? Le jeûne supprime effectivement l'inflammation physiologique survenant après le repas et certains symptômes digestifs (par exemple les ballonnements), et l'amaigrissement diminue l'inflammation modérée liée à l'obésité. Et il est vrai que les choix alimentaires (l'excès de matières grasses par exemple) peuvent moduler cette inflammation « à bas bruit », source de stimulation permanente et délétère du système immunitaire. Mais aucune étude n'a montré de rémission durable ou de guérison de ces troubles avec le jeûne. En fait, on a montré que le jeûne diminue les défenses immunitaires de ces patients, ce qui les affaiblit et les rend plus susceptibles de tomber malades.

Ainsi, le jeûne peut avoir un sens spirituel, philosophique ou politique, mais il n'a aucune justification pour la santé. Si le jeûne peut compenser des excès alimentaires, le bon sens consiste à les éviter. En résumé, bien manger est source de bienfaits, tandis que le jeûne peut engendrer des risques pour la santé lorsqu'il est prolongé. ■

Jean-Michel LECERF dirige le Service de nutrition à l'Institut Pasteur de Lille.

■ POUR LA

ou 14 €/trimestre



- chez vous tous les mois, l'actualité des sciences expliquée par les chercheurs
- l'accès gratuit à vos numéros en version numérique sur www.pourlascience.fr
- **25% d'économie** par rapport au prix de vente au numéro

POUR LA

à retourner accompagné de votre règlement à : Service Abonnements • Pour la Science • 8, rue Férou • 75278 Paris cedex 06

* Offre valable en France métropolitaine. Participation aux frais de port à ajouter au prix de l'abonnement : France d'outre-mer et Europe 12 € - autres pays 25 €

En cadeau, je reçois le **Dossier Pour la Science** n°62 « De quoi est fait l'Univers ? ».

**** Abonnement valable uniquement en France métropolitaine, renouvelable à échéance par tacite reconduction et dénonçable à tout moment avec un préavis de 3 mois.**

**Ce numéro
offert
avec
l'abonnement
14 €/trimestre**



Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal : Ville : Pays : Tél. [facultatif] :

[illegible]☐ Je règle mon abonnement **en une seule fois 56 €** (+ frais de port en sus pour l'étranger)☐ par chèque à l'ordre de *Pour la Science*☐ par carte bancaire

Nº: _____

Signature obligatoire :

Expire fin : | | | | Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB) : | | |

☐ Je préfère le règlement en douceur 14 €/trimestre + en cadeau le *Dossier Pour la Science* n° 62 « De quoi est fait l'Univers ? ».

Je remplis la grille d'autorisation de prélèvement ci-dessous en joignant impérativement un RIB.

Autorisation de prélèvement automatique [France métropolitaine uniquement]. J'autorise l'établissement teneur de mon compte à prélever le montant des avis de prélèvement trimestriels présentés par *Pour la Science*. Je vous demande de faire apparaître mes prélèvements sur mes relevés de compte habituels. Je m'adresserai directement à *Pour la Science* pour tout ce qui concerne le fonctionnement de mon abonnement.

Titulaire du compte à débiter

Nom, Prénom :

N°: Rue:

Code postal : | | | | | Ville :

Établissement teneur du compte à débiter

Établissement :

N°: Rue:

Code postal : | | | | | Ville :

Date et signature (obligatoire)

Organisme créancier

Organisme créancier:
Pour la Science

8 rue Férou – 75006 Paris
N° national d'émetteur : 426900

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-contre 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 ☐