

SCIENCE & GASTRONOMIE

Pelures toxiques

Le mythe de la bonne nature fait oublier que les végétaux comestibles, telle la pomme de terre, savent se défendre contre leurs agresseurs.

Hervé THIS



Dans la grande guerre du « bio » contre la chimie, tout parti que l'on prend est mauvais. D'un côté, critiquer les pratiques du bio, ou même seulement l'agriculture biodynamique, c'est être considéré comme un suppôt de l'industrie chimique ; certes, cette dernière a ses défauts, mais elle produit les spécialités qui permettent d'éviter efficacement les dégâts des ravageurs. De l'autre, critiquer l'industrie, c'est se voir accusé de faire partie d'un groupe obscurantiste. Dans les deux cas, les arguments détaillés ne sont pas de mise.

Il ne reste donc qu'un parti, celui de la science quantitative. Sans chercher à convaincre, elle produit des faits, lesquels peuvent être proposés à ceux qui peuvent les écouter, ceux dont le jugement n'est pas aveuglé par les raisons économiques (la chimie, c'est une grosse industrie ; le bio, c'est un énorme marché). Tout ce préambule pour arriver à des dosages effectués sur les pommes de terre, et qui montrent que nous ferions bien de ne pas oublier leur origine botanique et les hésitations d'antan concernant leur consommation.

Commençons par les hésitations : quand Antoine Parmentier milita pour introduire la pomme de terre dans l'alimentation des Français, un peu avant la Révolution, l'Académie de médecine refusait les tubercules, qui étaient même accusés de donner la lèpre. Parmentier, toutefois, avait voyagé en Allemagne, comme pharmacien des armées, et il avait vu que la plante résistait mieux que le blé aux climats froids, tels ceux associés à un petit âge glaciaire.

À force d'études, de repas prosélytes où le roi de France fut un allié, la pomme de terre s'introduisit, mais on gardait quelques doutes. Et l'on évitait soigneusement de manger la peau, surtout pour les pommes de terre verdies ou germées. Tout cela semble oublié, et nombre de chefs étoilés font aujourd'hui des frites, par exemple, en conservant la peau, qui ajoute un croustillant agréable. Un exemple de conseil : « Les pommes de terre cuites avec leur peau, qu'elles soient préparées à la vapeur, bouillies ou encore cuisinées au four à micro-ondes ou en robe des champs, conservent davantage de vitamines, de minéraux et de goût que celles qui sont épluchées. La différence au niveau gustatif est énorme ! Les qualités nutritionnelles également ! De plus, cuire les pommes de terre avec la peau facilite la vie. »

Que penser de ces indications, données de surcroît sur un site Internet « santé » ? Lisons les résultats des études récentes d'A. Aziz, T. Shibamoto et leurs collègues des Universités de Faisalabad (Pakistan) et de Davis (États-Unis). Ces chimistes se sont intéressés à deux glycoalcoïdes (ce sont des défenses de la plante contre les ravageurs) présents dans la partie superficielle des pommes de terre : la solanine et la chaconine.

Ces deux composés sont thermorésistants : ils restent actifs après cuisson des pommes de terre, et résistent même à 285 °C. Ils provoquent gastro-entérites, diarrhées, vomissements, fièvres, modifications de la pression sanguine, syndromes neurologiques, et peuvent même tuer l'homme ou l'animal. Les autorités sanitaires ont

proposé une limite de consommation de 200 milligrammes par kilogramme de pommes de terre : il a été montré que, quand la concentration en solanine est supérieure à 140 milligrammes par kilogramme, l'alcaloïde provoque un goût amer, une sensation de brûlure et, pour l'espèce humaine, la dose fatale est de trois à six milligrammes par kilogramme de poids corporel.

Cette valeur est-elle parfois atteinte ? Évidemment, dans des études aussi importantes socialement et économiquement, le protocole expérimental a été soigné. Ainsi, le jour de l'analyse, les tubercules ont été lavés, pelés à l'aide d'un économiste domestique, qui retirait précisément les quelque trois millimètres sous la surface où les glycoalcoïdes sont présents. Après une heure de cuisson dans l'eau bouillante, les pelures ont été analysées, les glycoalcoïdes dosés... et les chimistes ont alors observé que la concentration limite recommandée était dépassée pour toutes les pommes de terre testées ! Que feront de cette information les chefs étoilés qui, parfois adeptes du bio et des produits « naturels », cuisent les pommes de terre avec leur peau ? ■



Hervé THIS est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Académie des sciences).

Retrouvez les articles de H. This sur www.pourlascience.fr



→ PHYSIQUE

Higgs Le boson manquant

Sean Carroll

Belin, 2013
[400 pages, 22 euros].

La particule de Dieu

Jim Baggott

Dunod, 2013
[256 pages, 19 euros].

L'annonce récente de la découverte d'une nouvelle particule qui a de grandes chances d'être le boson de Higgs, la dernière particule élémentaire qui échappait depuis des décennies aux physiciens expérimentateurs, a encouragé la publication de plusieurs ouvrages de vulgarisation sur ce sujet pointu et sur la physique des particules en général. Certains se distinguent par leur réelle volonté de toucher un public large et d'expliquer l'importance de ce domaine de recherche.

Sean Carroll, physicien théoricien à Caltech (Californie), nous invite à parcourir le dédale de la théorie quantique des champs, l'une des théories physiques les plus complexes du point de vue technique et conceptuel, dont il est un des experts mondiaux. C'est cette théorie qui fournit aujourd'hui la description la plus précise du monde subatomique et qui a permis de prédire l'existence du boson de Higgs. S. Carroll la présente avec une légèreté surprenante et avec beaucoup d'humour, soulignés par plusieurs dessins de Lison Bernet tirés du blog *La BD du LHC*.

L'ouvrage se lit comme un roman, avec une intrigue et des protagonistes humains – les scientifiques – que l'auteur sait rendre attachants. Et pourtant, à aucun moment S. Carroll n'hésite à s'engager dans des explications sur des points de physique subtils et délicats. Il aborde notamment de front

la notion d'invariance de jauge (un point technique crucial en théorie quantique des champs), ainsi que la différence entre le boson de Higgs, le champ de Higgs et le mécanisme de Higgs, trois notions intimement reliées mais bien distinctes. Ses points de vue sur l'intérêt de la recherche fondamentale pour la société dans son ensemble sont aussi très éclairants. Il nous rappelle notamment que, certes, les retombées pratiques de la recherche



fondamentale sont nombreuses (la mention des travaux de l'économiste Edwin Mansfield fournit une piste très riche sur l'importance de la recherche universitaire en termes de retombées industrielles),

mais que c'est avant tout un idéal, l'approfondissement de la compréhension des lois de la nature par et pour l'humanité, qui fait avancer et doit continuer à faire avancer les chercheurs. Le parcours proposé est truffé de petits détours inattendus (*Legoland*, Angelina Jolie, l'expérience coca-mentos...): S. Carroll n'est pas qu'un physicien brillant et un excellent pédagogue, c'est aussi un conteur hors pair!

L'ouvrage de Jim Baggott, scientifique et journaliste scientifique britannique, démarre sur un malaise: le titre français choisi par l'éditeur, *La particule de Dieu*, corrigé par son sous-titre *À la découverte du boson de Higgs*, laisse perplexe. Pourquoi diable l'éditeur français a-t-il jugé bon de surenchérir sur le titre original (qui ne mentionnait « God particle » que dans le sous-titre, entre guillemets) alors que la préface mentionne que les scientifiques détestent ce terme? C'est d'autant plus curieux que l'ouvrage présente une vision par ailleurs très juste de la recherche dans le domaine, au plus près des préoccupations des scientifiques.

La fausse note sur laquelle démarre l'ouvrage ne doit pas décrédibiliser d'emblée l'entreprise toute entière – ce serait passer à côté d'un livre d'excellente qualité aussi. Le point de vue adopté est franchement historique. L'ouvrage présente la genèse des théories de la physique des particules depuis le début du XX^e siècle, de manière détaillée et documentée. La découverte du boson de Higgs est replacée dans le contexte d'une longue série de questionnements, d'avancées, d'impasses et de découvertes, à la fois théoriques et expérimentales. L'influence du contexte politique et économique sur les décisions scientifiques qui ont mené à la conception du LHC, le collisionneur qui aura finalement permis de découvrir le boson de

Higgs, ou à l'abandon du SSC, le projet de collisionneur américain qui aurait pu le faire plusieurs années auparavant, est décrite de façon passionnante. L'auteur rapporte un grand nombre d'anecdotes sur les hommes politiques impliqués et sur les scientifiques du domaine, qui rendent l'ouvrage très plaisant à lire, lui aussi.

Les deux ouvrages sont finalement complémentaires et leur lecture donnera une vue d'ensemble complète de la recherche en physique des particules.

→ Richard Taillet

Université de Savoie

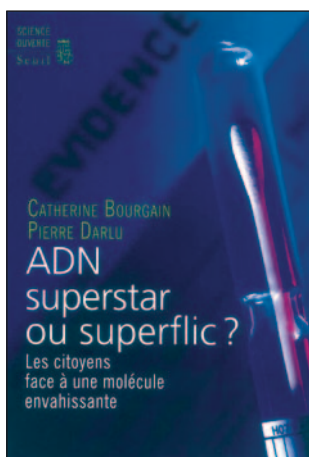
→ SCIENCE ET SOCIÉTÉ

ADN superstar ou superflic ?

Catherine Bourgain
et Pierre Darlu

Seuil, 2013
[167 pages, 19 euros].

Précipité dans un tube à essai, l'ADN apparaît comme un amas de filaments blanchâtres. Seul il ne fait rien. Il doit les extraordinaires pouvoirs qui lui sont attribués à des escouades de protéines capables d'animer et de mettre en musique la partition nucléotidique. Il en va de même dans l'espace public. L'ADN constitue un acquis fondamental des connaissances en biologie, un savoir objectif dénué de toute connotation idéologique ou affective. Pourtant, lorsque ce savoir est relayé, amplifié, marchandisé et orchestré par les acteurs de la société civile, se construit dans l'inconscient collectif une image déformée, parasitée par les pré-supposés et les messages tronqués. On quitte alors le domaine de la science pour entrer dans celui des représentations, du commerce de diagnostics et de prédictions bon marché. À travers de nombreux



exemples concrets, les auteurs de cet essai tirent le portrait d'une « molécule encombrante » qui s'insinue par effraction jusque dans notre intimité, n'épargnant pas plus les individus que les familles ou les communautés.

Sous un titre un brin racoleur, les auteurs, deux généticiens des populations, dressent un bilan documenté dans quatre domaines spécifiques : l'utilisation policière des empreintes génétiques, les possibilités d'établir un phénotype morphologique à partir du génotype, la généalogie et les applications médicales. En partie conditionné par la discipline des auteurs, ce choix thématique n'en est pas moins judicieux par ses implications économiques, sociales, et son impact sur l'opinion publique.

Dans nombre de débats sensibles qui agitent nos sociétés en crise (filiation, identité, racisme, fichage, libertés individuelles, etc.), l'ADN tend à prendre le pas sur toute autre analyse, politique, sociologique, historique ou ethnologique. Il est en effet plus facile de séquencer une structure répétitive que de démêler l'écheveau d'interactions complexes entre de multiples dimensions allant du culturel au biologique.

Pourtant, 60 ans après sa découverte, l'ADN ne parle plus

la langue du déterminisme, mais celle des probabilités difficile à retranscrire en langue vernaculaire. Comment interpréter les résultats d'un « test d'orientation géogénétique » acheté sur Internet qui situe l'origine de vos gènes à 46 pour cent en Europe du Sud, 28 pour cent en Europe du Nord, 21 pour cent en Asie et 5 pour cent en Afrique du Nord ? Le vernis scientifique de ce type de conclusions donne trop souvent lieu à des interprétations essentialistes qui n'ont pas lieu d'être.

Si l'ADN fait société, c'est par exclusion des valeurs qui, traditionnellement, tissent les liens entre citoyens. Au regard des approximations et des outrageuses simplifications finement disséquées dans ce livre salutaire, on assiste plus souvent à une réduction des questions et à une régression des analyses qui suggèrent que, pour l'heure, l'ADN défait plus sûrement le lien social qu'il ne le renforce.

→ **Gérard Lambert**

Centre Cavaillès, ENS, Paris

→ DÉBATS

De l'inerte au vivant. Une enquête scientifique et philosophique

Patrick Forterre, Louis d'Hendecourt, Christophe Malaterre et Marie-Christine Maurel,

La ville brûle, 2013
[256 pages, 20 euros].

Un biologiste, une biochimiste, un astrophysicien et un philosophe se sont associés pour composer cet ouvrage autour du thème auquel ils ont tous consacré leurs recherches, à savoir l'origine de la vie. Cette table ronde, animée par le journaliste scientifique Sylvestre Huet, leur donne

l'occasion d'aborder les grandes questions que pose le passage de l'inerte au vivant. D'abord, des questions d'ordre purement scientifique : d'où est venue la matière organique initiale ? Quels scénarios imaginer pour la formation des premières cellules ? Comment étudier ces processus en laboratoire ? Quels enseignements tirer du métabolisme d'organismes actuels tels que les archéobactéries ? Puis viennent des interrogations plus en lien avec la société, comme la représentation du problème des origines dans le grand public, les politiques de recherches en ce domaine, l'éventualité de l'exploration spatiale...

Le grand intérêt de ce livre réside dans le style vivant que lui donne sa forme dialoguée et la façon, quasi autobiographique, dont chacun des protagonistes présente



son approche de la question. Cet artifice littéraire ne nuit en rien à la qualité pédagogique de l'ouvrage. Les différents points sont abordés de façon claire, les faits, concepts et théories sont exposés méthodiquement par les interlocuteurs au fil de la conversation, ainsi que les voies de recherche, l'état actuel des connaissances et les perspectives.

Au-delà, la discussion fait apparaître des points de désaccord, qui ne traduisent pas seulement des

Brèves

Tout savoir sur l'eau du robinet

Agathe Euzen et Yves Levi
(sous la dir.)

CNRS, 2013
(274 pages, 20 euros)



Quel est le circuit de l'eau du robinet ? Comment est-elle traitée, acheminée et distribuée ? Est-elle contaminée par des pesticides, des métaux lourds, des résidus médicamenteux, du plomb ? Qui est responsable de sa qualité ? Quelle réglementation l'encadre ? Risque-t-on une pénurie ? Au fil d'une quarantaine de mots d'entrée, c'est tout un monde que les auteurs, chercheurs d'horizons variés (chimie, pharmacie, hydrologie, géographie, agronomie, économie, sociologie, histoire...), présentent dans cet ouvrage clair et didactique : les dessous de l'eau potable.

L'archéologie en laboratoire

Stéphanie Thiébaut et Pascal Depaepe
(sous la dir.)

La découverte, 2013
(290 pages, 28,50 euros)



L'archéologie n'échappe pas à la transdisciplinarité. C'est ce que révèle ce recueil rassemblant 21 communications d'un colloque organisé en 2012 par la fondation EDF, Universcience et l'INRAP sur la recherche archéologique en laboratoire. En autant d'exemples concrets, les auteurs montrent les nombreuses études qu'entraîne une découverte archéologique sur le terrain : analyse, datation, reconstitution, interprétation... Et la diversité des compétences requises, puisque ces recherches mêlent à l'archéologie, la physique, la chimie, la biologie, la génétique, la géologie ou l'anthropologie.

Dictionnaire historique et critique du racisme

Pierre-André Taguieff
PUF, 2013
(2032 pages, 49 euros)



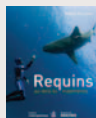
En 540 articles, ce dictionnaire a pour objectif de fournir les repères historiques et les connaissances pour comprendre les multiples visages du racisme. En proposant aussi une histoire de la lutte contre le racisme, il offre de nouveaux éclairages sur les débats et controverses qui entourent la notion de race.

Brèves

Requins Au-delà du malentendu

Robert Calcagno

Éditions du Rocher, 2013
(142 pages, 19,90 euros).



Bien loin du stéréotype de tueur impitoyable des *Dents de la mer*, les requins sont des animaux fascinants, dont l'avenir est cependant sombre. Victimes de la pêche, ils voient aussi leurs proies disparaître dans les filets des pêcheurs. L'auteur dénonce dans cet ouvrage les préjugés à propos de ce prédateur des océans, qui a un rôle clef dans l'écosystème marin. Il propose des pistes pour que l'homme cohabite avec le requin, animal si important pour l'équilibre écologique des océans.

La cryptologie L'art des codes secrets

Philippe Guillot

EDP Sciences, 2013
(182 pages, 22 euros).



Comment protéger ses données confidentielles, ses transactions bancaires ou ses conversations téléphoniques ? Voilà tout l'art de la cryptologie. Des méthodes les plus anciennes aux plus modernes, tel le procédé RSA, l'auteur présente de nombreuses techniques et leurs applications dans notre vie quotidienne. Il évoque aussi les avancées de demain, fondées sur la mécanique quantique. La cryptologie n'est pas une science figée, puisque chaque méthode de protection est attaquée. Pour bien comprendre les enjeux, l'auteur se place aussi du côté de ceux qui tentent de casser les codes.

L'énergie à découvert

Rémy Mosseri
et Catherine Jeandel (dir.)

CNRS Éditions, 2012
(345 pages, 39 euros).



L'énergie est l'un des enjeux les plus importants de notre siècle. Mais comment s'y retrouver entre les sources actuelles, les pistes pour demain, le stockage, les approches pour réduire notre consommation ? Plus d'une centaine d'experts ont contribué aux 130 articles de cet ouvrage pour nous éclairer sur les différentes facettes de la question énergétique. Le grand public a ainsi accès à une mine d'informations, de bilans et de données, qui lui donneront une meilleure vision de ce sujet crucial et des arguments associés, souvent évoqués, mais peu expliqués.

divergences d'opinion personnelles, mais parfois aussi des différences culturelles entre les disciplines. Par exemple, la biochimiste rejette la notion de « vie », trop métaphysique et trop attachée à « une norme dominante excluant d'emblée la biodiversité inhérente aux origines de la vie » et lui préfère celle de « vivant », mieux ancrée dans la « réalité matérielle, dynamique, métabolique, répliquative, héréditaire... » ; en revanche, l'astrophysicien revendique la possibilité de travailler sur un concept de vie « opérationnel » et simple, fondé sur un petit nombre de propriétés physiques accessibles à l'expérience.

De même, là où le philosophe, qui répugne à l'idée d'un passage immédiat du non-vivant au vivant, privilégie des scénarios lents et continus, l'astrophysicien ne s'interdit pas de penser ce changement comme brutal et irréversible, recourant pour cela à la notion de « transition de phase » commune en sciences physiques. L'application de la notion de « darwinisme » aux premiers stades de la vie révèle également des avis divergents. Mais de telles tensions contribuent à enrichir le débat et démontrent en définitive la nécessité de l'approche interdisciplinaire adoptée.

→ Stéphane Schmitt

CNRS, Laboratoire SPHERE

→ HISTOIRE DES TECHNIQUES

Quoi de neuf ? Du rôle des techniques dans l'histoire globale

David Edgerton,

Seuil, 2013
(320 pages, 22 euros).

Qu'il faille renouer avec la croissance ou lutter contre le changement climatique, politiques et industriels, de gauche comme de droite, répondent tous

en cœur : « innovation ». Dans son ouvrage, l'historien des techniques David Edgerton offre un antidote contre ce concept creux qui anémie la pensée et le débat démocratique. Selon l'auteur, notre société cultive une obsession infantile et surannée pour l'innovation. Et l'histoire possède sa part de responsabilité : en reprenant avec paresse les discours des innovateurs eux-mêmes, elle propose le plus souvent des récits focalisés sur l'invention et les premiers usages, et laisse dans l'ombre le fait majeur que l'essentiel des objets techniques qui définissent les mondes productifs, militaires et sociaux à une époque donnée sont en réalité assez anciens.

À l'appui de son discours, D. Edgerton rappelle à la fois les techniques anciennes, simples et efficaces, encore d'usage aujourd'hui, et toutes les inventions mort-nées, présentées comme indispensables par des gourous oubliés. En ce sens, l'histoire des techniques revue par D. Edgerton est libératrice : « Vivre à une époque inventive exige que nous rejetions la majorité de ce qui est proposé. Nous sommes libres de refuser les techniques que nous n'aimons pas. »

Et en déplaçant le regard vers l'ancien, vers ces vieilles techniques devenues comme une seconde nature, D. Edgerton parvient de surcroît à des résultats historiques neufs et contre-intuitifs : durant la Seconde Guerre mondiale, il y avait, dans la Wehrmacht lancée à l'assaut de l'URSS, 625 000 chevaux, soit bien davantage que dans la Grande Armée de Napoléon ; le projet Manhattan,



acte de naissance de la *Big Science* ? Non : un projet d'envergure et de coût assez moyens du point de vue du corps des ingénieurs de l'armée américaine ; Auschwitz, une machine à tuer ultra-efficace, point d'orgue du projet modernisateur de rationalisation ? Non : rien de très impressionnant comparé aux grands abattoirs de Chicago ou de Buenos Aires.

Limiter l'apport de D. Edgerton à une critique de l'innovation serait donc réducteur. Son objectif n'est pas simplement de passer de « l'innovation aux usages, du grand au petit, du spectaculaire au trivial, du masculin au féminin du riche au pauvre ». En restaurant l'ancien, il entend « étudier la constitution matérielle de la société ». L'ambition est immense : en écrivant enfin une histoire empiriquement correcte des techniques, l'objectif n'est rien de moins que repenser l'histoire tout court.

→ Jean-Baptiste Fressoz

Imperial College, Londres

Retrouvez l'intégralité de votre magazine
et plus d'informations sur
www.pourlascience.fr



Et si nous choisissiez la stabilité du long terme plutôt que la fragilité du court terme ?



Quand une banque partage les valeurs de ses Sociétaires, leur confiance est réciproque et durable. Depuis 60 ans, la CASDEN s'engage, au quotidien, à leurs côtés afin qu'ils réalisent leurs projets en toute sécurité et aux meilleures conditions. Être une banque coopérative, c'est protéger avant tout les intérêts de ses Sociétaires.

Rejoignez-nous sur casden.fr ou contactez-nous au **0826 824 400**

(0,15 € TTC/min en France métropolitaine)



L'offre CASDEN est disponible en Délégations Départementales et également dans le Réseau Banque Populaire.

casden



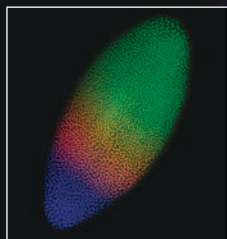
BANQUE POPULAIRE

CASDEN, la banque coopérative de l'éducation, de la recherche et de la culture

Parlez-vous MATLAB?

Plus d'un million de personnes parlent
MATLAB dans le monde.

Les scientifiques et les ingénieurs
utilisent ce langage dans tous les domaines
d'activités comme l'aérospatiale,
les semi-conducteurs, les biotechnologies,
les services financiers ou les géosciences.
Et vous, parlez-vous MATLAB ?



*Imagerie de l'expression
des gènes à haut débit
avec des données
de la base FlyEx.*

*Exemple disponible sur
mathworks.fr/ltc*

MATLAB®
The language of technical computing.