

## SCIENCE &amp; GASTRONOMIE

## Du vin avec la salade ? Hérésie !

*L'astringence, plus une sensation qu'un goût, est multiple.*

Hervé THIS



Un vin un peu jeune est astringent : il « resserre la bouche », tout comme le font certains sels de métaux, des acides et des composés déshydratants tels que les alcools. À quoi est dû cet effet ? Une expérience intéressante consiste à mettre en bouche une petite quantité d'un vin astringent, de la faire tourner dans la bouche et de la recracher : on voit apparaître des précipités. On les attribuait à la liaison des tanins du vin aux protéines salivaires, d'où l'astringence.

Hélas cette expérience n'était pas tout et le mot « tanin » est imprécis : depuis quelques décennies, on sait que seuls certains de ces composés phénoliques se lient aux protéines. Auxquelles ? D'autres composés que les composés phénoliques se lient-ils aux protéines de la salive ? Et la liaison de composés à des protéines est-elle la seule cause de l'astringence ? C. Lee, B. Ismail et Z. Vickers, à l'Université du Minnesota, viennent de réexplorer la question (*Journal of Food Science*, vol. 77(4), pp. C381-C387, 2012).

Les analyses de l'astringence s'étaient focalisées sur les protéines salivaires PRP riches en proline (un acide aminé) et sur des composés phénoliques nommés tanins condensés. Elles n'avaient pas considéré l'effet d'autres composés sur ces PRP, et n'avaient guère examiné l'effet des divers produits astringents sur d'autres protéines salivaires.

À l'aide d'électrophorèse sur gel (sur un gel, des mélanges de protéines sont soumis à un fort champ électrique : les divers types de protéines migrent alors à des vitesses différentes selon leurs masses et charges électriques), les chimistes américains ont analysé les contenus en protéines salivaires

dans les précipités formés avec les tanins, avec de l'alun (sulfate de potassium et d'aluminium) et avec de l'acide chlorhydrique.

Par ailleurs, afin de déterminer si l'astringence était associée à une lubrification réduite de la bouche, ils ont mesuré le contenu en mucines et en ADN de solutions recrachées après mise en bouche de composés astringents : les mucines sont de grosses protéines salivaires, liées à des sucres, qui sont plus lubrifiantes que les PRP et qui, *in vitro*, sont précipitées par des acides et des tanins.

Dans une telle étude, l'eau distillée est de rigueur, les composés utilisés sont purs, tout est caractérisé et quantifié. Par exemple, les chimistes ont soigneusement consigné et réglementé ce que mangeaient et buvaient les acteurs des tests ; ils ont mesuré la concentration en protéines chaque fois que les dégustateurs recrachaient, en fonction des conditions des tests (le matin, le soir, après s'être rincé la bouche...) ; ils ont cherché si les solutions recrachées contenaient plus d'ADN qu'en période normale, hors sessions expérimentales, ce qui aurait indiqué une desquamation de la muqueuse orale...

Il est apparu que les tanins et l'alun précipitent plusieurs PRP, mais que l'acide est sans effet sur ces protéines. Les mucines, en revanche, étaient précipitées à la fois par l'acide et par l'alun, mais pas par les tanins... ce qui était troublant, car d'autres équipes avaient observé une précipitation : on suppose aujourd'hui soit que la composition en tanins est en cause, soit que ces tanins forment des complexes avec les protéines, mais que ces complexes ne précipitent pas.

Autrement dit, la précipitation des protéines salivaires est une des composantes

de l'astringence, mais la précipitation des PRP n'est pas indispensable. La perte de lubrification n'est pas toujours associée à l'astringence. Par ailleurs, les astringents les plus puissants détachaient notablement plus d'ADN que les autres composés, mais l'interaction des composés astringents et des protéines salivaires ne semble pas éliminer la couche salivaire qui est sur les tissus de la bouche.

Au total, l'astringence n'est pas une, mais multiple dans sa nature et ses sensations. Par exemple, frotter la peau d'une banane verte sur la partie interne des lèvres engendre une sensation de contraction qui n'est pas celle que l'on ressent avec les acides. Pour ces derniers, la désorganisation de la couche lubrifiante semble être en cause. Pour l'alun, des études de tissu porcin semblent montrer que l'astringence est analogue à celle conférée par les acides.

Et à table ? On dit souvent qu'il faut éviter les vins astringents avec la salade. Il est vrai que la sensation est souvent désagréable : plusieurs mécanismes d'astringence pourraient agir en synergie, une astringence due aux composés phénoliques s'ajoutant à l'astringence due aux acides de la vinaigrette. ■



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 Hervé This sur [www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## → PHYSIQUE

### Feynman

Jim Ottaviani et Leland Mirick

Vuibert, 2012

[272 pages, 21 euros].

Cette bande dessinée se présente comme une biographie de Richard Feynman, grand physicien américain du XX<sup>e</sup> siècle, lauréat du prix Nobel de physique en 1964 pour ses travaux en électrodynamique quantique. Elle peut donc sembler destinée aux amateurs chevronnés de physique. Le sous-titre nous met la puce à l'oreille: «Si c'est lui, l'homme le plus intelligent du monde, on est dans de beaux draps!» L'ambition de l'ouvrage est tout autre. Par une série de tableaux suivant une progression à peu près chronologique, les auteurs explorent plusieurs facettes de ce personnage fascinant et le lecteur sera tour à tour intéressé, amusé et ému.

Certes, pour commencer, il y a Feynman le génie scientifique. De sa thèse dirigée par John Wheeler à la commission d'enquête sur l'accident de la navette spatiale *Challenger*, en passant par le projet Manhattan, l'électrodynamique quantique (et ses «crobars»), que le reste de la communauté appelle encore les «diagrammes de Feynman») et l'étude de la superfluidité de l'hé-

lium, peu de sujets semblent avoir échappé à l'intérêt et à la sagacité de Feynman. Mais c'est un récit bien plus riche qu'une simple présentation synthétique des réussites scientifiques de Feynman que les auteurs nous proposent.

Tout d'abord, l'ouvrage nous entraîne dans la vision très personnelle que Feynman avait de la science, de la manière dont elle avance, de ce que signifie «comprendre» en science. «Moi non plus je ne comprends pas. Et je n'aime pas ça. Mais c'est comme ça» s'amusait-il à dire à ses étudiants, de façon parfaitement sincère! À plusieurs reprises au cours de sa vie, ces «je ne comprends pas», comme des «Eureka» à l'envers, des doigts pointés sur le nœud des problèmes, l'ont amené à se poser des questions nouvelles pour en trouver des réponses originales, voire révolutionnaires.

Ensuite, Feynman est bien connu des physiciens pour ses cours donnés au Caltech (Institut de technologie de Californie) et qui, en collaboration avec Matt Sands et Bob Leighton, ont produit une série d'ouvrages pédagogiques réputés et toujours appréciés. Encore une fois, cette bande dessinée nous montre le processus mental qui a conduit Feynman à accepter ce défi, ainsi que sa méthode (Feynman affichait un certain dédain pour la philosophie, mais le mot aurait été approprié ici): distiller chaque domaine de la physique pour en extraire l'essentiel – le point où se dresse un «je ne comprends pas» – pour l'accepter, puis le dépasser et dérouler la réflexion, devant un auditoire qui ne peut qu'être entraîné et se mettre à penser. Car c'est bien de curiosité, d'ouverture et d'intelligence, autant que de physique, que nous parle cette magnifique bande dessinée.

Enfin, avec beaucoup de finesse et de pudeur, l'ouvrage nous

plonge dans la découverte d'un homme complexe et attachant, drôle et sincère, même dans les épreuves les plus tragiques. À mettre entre toutes les mains!

→ Richard Taillet

LAPTh, UMR 5108, CNRS/Université de Savoie, Annecy-le-Vieux

## → SCIENCE ET SOCIÉTÉ

### Les marchands de doute

Naomi Oreskes et Erik Conway

Le Pommier, 2012

[524 pages, 29 euros].

Il existe de nombreux ouvrages dénonçant les liens supposés ou réels entre l'industrie, l'État et les scientifiques, mais ce livre est bien plus que cela. À partir de l'étude d'un riche fonds d'archives, Naomi Oreskes et Erik Conway, deux historiens des sciences, dressent un passionnant historique de la trajectoire et de l'engagement de certains scientifiques aux côtés des industriels. On retrouve les mêmes hommes, au sein des mêmes organisations (des *think tanks* ou des fondations), s'exprimant dans les mêmes médias, utilisant les mêmes stratégies au service de la défense du tabac ou de l'Initiative de défense stratégique de Reagan, dans la mise en doute des pluies acides ou du réchauffement climatique. Le but est simple: produire du doute en diffusant un brouhaha d'informations contradictoires. Si cela ne suffit pas, ces scientifiques, le plus souvent à la retraite et liés à la course à l'armement nucléaire de la guerre froide, n'hésitent pas à truquer les données, à attaquer leurs collègues et, phase ultime, à jeter l'opprobre sur le fonctionnement même de la science.

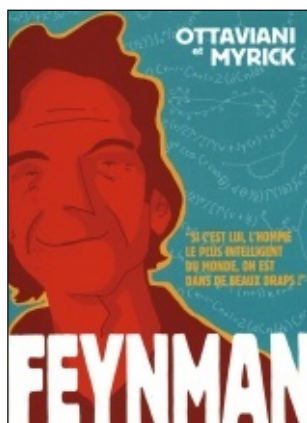


Ce livre est d'une grande intelligence et la spécialisation des auteurs en histoire des sciences leur permet de bien faire ressortir les caractéristiques si particulières de la science: une œuvre collective fonctionnant par consensus. C'est d'ailleurs parce qu'ils connaissent parfaitement la science que les semeurs de doute font tant de dégâts. Mais ils n'auraient pas d'impact sans les médias qui, en leur attribuant des temps de parole équivalents à ceux des scientifiques, favorisent les polémiques sur des sujets qui font pourtant consensus parmi les scientifiques.

Un autre point fort de ce livre est l'analyse de l'engagement politique et idéologique de ces scientifiques alliés des industriels: c'est moins l'argent qui les a corrompus (même si d'importantes sommes circulent), qu'un véritablement engagement militant en faveur de l'ultralibéralisme et de la défense de la libre entreprise. Finalement, en s'attaquant aux environnementalistes, l'action des semeurs de doute n'a pas d'autre objectif que de masquer les conséquences environnementales d'un capitalisme sans régulation.

→ Valérie Chansigaud

Chercheuse associée à SPHERE, UMR 7219 CNRS-Paris 7



## → MÉDECINE

**L'homme réparé**

Hervé Chneiweiss

PLON, 2012

[214 pages, 19,50 euros].

**E**st-il encore temps de regretter l'époque où le médecin intervenait avant tout pour aider un organisme en souffrance à puiser en lui-même les moyens de restaurer son équilibre avec le milieu ? On ne caractérise plus guère la santé comme « la capacité d'instituer de nouvelles normes biologiques » (G. Canguilhem) et de se relever ainsi de la maladie. L'OMS en donne aujourd'hui une définition à la fois plus large et moins exigeante pour l'individu : « un état de complet bien-être physique, mental et social ». Hervé Chneiweiss en tire les conséquences : nous sommes désormais portés à vouloir « mourir jeune et le plus tard possible », de sorte que la médecine régénératrice

ripotentes induites, des cellules souches produites à partir de cellules humaines adultes, est à la mesure de cette ambition d'inverser le temps biologique de nos cellules, sinon de produire l'immortalité par autogreffe.

H. Chneiweiss fait l'inventaire des prouesses biotechnologiques appliquées d'abord à la réparation des corps, puis très vite à son « augmentation ». La prothèse sensorielle qui permet à l'aveugle de voir est assurément une bonne chose. L'amplificateur sensoriel qui la prolonge pour la personne valide est plus discutable. Selon lui, la médecine sort de son rôle lorsqu'on l'utilise pour améliorer les performances individuelles et elle se laisse instrumentaliser pour « biologiser » les critères d'une société productiviste : avoir une taille suffisante, exclure les comportements turbulents, être apte à la multi-activité, développer une mémoire sans faille... Notre gourmandise technologique nous porte à confondre le « plus » et le « mieux », le « bien-être » et le « bonheur ». Qui ne voit que la possibilité de ne jamais souffrir, grâce à des antidépresseurs tels la fluoxétine ou le séropram, exposerait à l'incapacité d'aimer profondément ? Qui peut ignorer que l'augmentation des capacités de l'esprit offerte par les neurosciences limiterait l'exercice des fonctions du cerveau à celles qu'exige « l'insertion sociale permanente » à la compétitivité et à la concurrence (être toujours à la hauteur, toujours disponible, au risque du stress et de l'hyperactivité...) ?

À force de rejeter le handicap, nos sociétés conspirent à produire des hommes reprogrammés comme des logiciels d'ordinateurs, voués comme tels à un individualisme égoïste, bornés à une éthique minimaliste et finalement contraints à ne plus se penser que comme

« une batterie d'organes ». Le livre d'H. Chneiweiss est éloquent : nous avons laissé triompher Epiméthée, l'étourdi qui « pense après » et qui a laissé son épouse Pandore ouvrir la jarre des maux les plus pernicieux aux hommes.

→ Jean-Michel Besnier

Université Paris IV-Sorbonne

## → PHILOSOPHIE

**Petite histoire des grands singes**

Chris Herzfeld

Seuil, 2012

[220 pages, 20 euros].

**E**n ce qui concerne les grands singes, la pensée occidentale a toujours été écartelée entre deux conceptions : celle, si présente dans les philosophies et les religions, qui fait de l'homme un être « à part », complètement coupé de l'animalité, et, à l'inverse, celle qui souligne la continuité entre humains et animaux, voire rêve à « un monde édénique où les différentes espèces vivaient en harmonie ». C'est un peu l'histoire de cette ambiguïté fondamentale que nous conte l'auteur, philosophe et artiste, qui a beaucoup étudié les grands singes et notamment leur aptitude à faire, avec des cordes, des nœuds complexes.

Depuis l'Antiquité, où « les hommes sont fascinés par les singes et la facilité avec laquelle ils imitent leurs comportements » jusqu'à l'époque moderne, où les théories transformistes intègrent l'homme dans sa lignée animale, l'auteur retrace, dans un texte passionnant, cette petite histoire de la pensée occidentale. On passe par le Moyen Âge et son « simien apparenté à Satan », les premières ménageries, la première classification des primates par John Ray en 1693,

## Brèves

**LES DÉBOREMENTS DE LA MER D'ARAL**

Raphaël Jozan

PUF/Le Monde, 2012

(220 pages, 22 euros).



**L**a mer d'Aral sera-t-elle le siège d'une guerre de l'eau, comme le suggèrent économistes et observateurs internationaux ? Peut-être, mais la responsabilité de cette guerre sera loin d'être seulement locale. L'enquête minutieuse de terrain de l'auteur, sociologue et ingénieur, révèle qu'en appliquant des modèles hydro-économiques généraux à la région sans en saisir ses particularités, les experts internationaux attisent cette guerre en accentuant les tensions entre États.

**SOMMES-NOUS TOUS VOUSÉS À DISPARAÎTRE ?**

Eric Buffetaut

Le Cavalier Bleu, 2012

(160 pages, 18 euros).

**P**ourquoi des espèces disparaissent-elles ? Quel est le rôle de l'homme dans ces extinctions ? Si des extinctions ont eu lieu de tout temps, pourquoi s'en préoccuper aujourd'hui ? En une vingtaine de thèmes, cet ouvrage didactique, étayé de nombreux exemples, répond à toutes vos questions sur l'extinction des espèces.

**L'ONTOPHYLOGENÈSE**

Jean-Jacques Kupiec

Quæ, 2012

(78 pages, 8,50 euros).



**E**t si la genèse des individus (l'ontogenèse) et l'évolution des espèces (la phylogénèse) ne formaient qu'un seul et même processus (l'ontophylogénèse) ? Telle est la thèse de l'auteur : une cause unique, la sélection naturelle, provoque le développement embryonnaire et l'évolution des espèces. En termes simples, il présente sa théorie et explique en quoi elle satisfait aux critères de scientificité.

Hervé Chneiweiss

**L'homme réparé**

Espoirs, limites  
et enjeux de la médecine  
régénératrice

PLON

trice devient l'« un des piliers de notre société ». Ainsi, le vieillissement ne désigne plus que le déséquilibre de la régénération dont notre organisme est le théâtre permanent, et non plus la « fatalité de la flèche du temps ». L'espoir mis dans les cellules souches plu-

## Brèves

## ÉCHECS ET TRICTRAC

M. Grandet et J-F. Goret

Errance, 2012 (160 pages, 29 euros).

Les pratiques ludiques ont d'abord été le fait de l'élite. Passant en revue les découvertes de pièces d'échecs, de pions et de dés livrées par l'archéologie médiévale des dernières décennies, le catalogue de l'exposition en cours sur le sujet au château de Mayenne est une occasion d'appréhender la pratique médiévale de ces jeux toujours familiers.



## L'UNIQUE TERRE HABITÉE ?

André Maeder

Favre, 2012

(360 pages, 24 euros).

Sérieusement, systématiquement, l'auteur, professeur d'astrophysique, recense et explique les centaines de conditions nécessaires à l'existence d'autres planètes habitées dans l'Univers. Il les présente et les discute à la faveur de paragraphes très clairs, dont l'accumulation finit par persuader le lecteur de la conclusion : nous n'avons qu'une Terre ; une telle planète est rarissime ; nous ferions mieux de tout faire pour protéger la nôtre...



## L'EXPLORATION SPATIALE

A. Ammar-Israël, J.-L. Fellous

CNRS éditions, 2012

(326 pages, 27 euros).

Suivant les points de vue, l'exploration spatiale apparaît comme un front de progrès ou comme un miroir aux alouettes. Retraçant son histoire, les auteurs nous montrent qu'elle est les deux à la fois : ses principales avancées étaient censées être motivées par la science, mais elles l'ont été surtout par la guerre, ce qui n'empêche pas d'immenses retombées scientifiques. Sur cette base, l'ouvrage présente ce que l'exploration spatiale pourrait être à l'horizon 2040. Une fois de plus, cela fait rêver !

l'intérêt de Buffon pour les chimpanzés ou les dissections du XIX<sup>e</sup> siècle. On remarque que le transformisme n'empêche pas des dérives racistes, qui font de la « race blanche » le sommet de l'évolution et situent les « autres races » entre elle et les grands singes ! Au XX<sup>e</sup> siècle, malgré l'adoption de chimpanzés dans des familles, les théories réductionnistes, tel le comportementisme (une approche psychologique prônant l'apprentissage par conditionnement), et l'utilisation des anthropoïdes comme animaux d'expérience donnent un bien triste sort à nos cousins primates.

Une lueur d'espoir apparaît de nos jours grâce aux développements de l'éthologie. Les travaux de Jane Goodall, Dian Fossey, Frans de Waal ou de nombreux autres, dont beaucoup de « femmes-chercheurs », nous montrent les anthropoïdes pour ce qu'ils sont : des animaux très proches de nous sur le plan du comportement, de l'affection don-



née aux jeunes, dotés de capacités de choix esthétiques et de comportements moraux, capables d'apprendre des ébauches de langage, de créer des outils, voire de se considérer comme des humains : une chimpanzé, qui devait classer sa propre image dans une des deux catégories, « humains » ou « ani-

maux », se place spontanément chez les hommes. Cette porosité de la frontière qui était supposée nous séparer des singes ne manquera pas d'interroger profondément chacun d'entre nous.

→ Georges Chapouthier

Centre Émotion,  
CNRS-Pitié-Salpêtrière, Paris

## → HISTOIRE DES SCIENCES

L'histoire  
des sciences  
naturelles de CuvierTheodore W. Pietsch  
(sous la dir.)

MNHN, 2012

(764 pages, 49 euros).

« Il n'est pas de science dont l'histoire ne soit utile aux hommes qui la cultivent ; mais l'histoire des sciences naturelles est indispensable aux naturalistes. » C'est par cette sentence que le naturaliste Georges Cuvier fixe l'importance qu'il accorde à ses ultimes leçons au Collège de France, de 1829 à 1832. Au travers d'une mise en chronologie des progrès des sciences naturelles depuis la plus haute Antiquité, Cuvier entend défendre sa méthode scientifique, son rejet des systèmes fondés sur des théories *a priori*, au profit de l'observation, comme l'aboutissement d'un processus historique. C'est donc une histoire des sciences naturelles, de l'Antiquité à son temps, qu'il entreprend alors de présenter dans ses leçons.

Le présent ouvrage est une réédition bilingue du premier volume de l'*Histoire des sciences naturelles* de Cuvier (1841), rassemblant



ses 24 premières leçons, de l'Antiquité à la Renaissance. D'abord « religieuse » dans les civilisations des Babyloniens, des Égyptiens et des Hébreux, la science entre dans sa période « philosophique » avec les écoles grecques. Cuvier met l'accent sur l'apport d'Aristote, avant qui « la science n'existait pas », qui fonde la méthode d'observation et inaugure l'ère de la « spécialisation ». Il aborde ensuite les connaissances du monde romain, des Étrusques à la chute de l'Empire en passant par Pline et ses contemporains. Enfin, Cuvier décrit les « ténèbres de l'ignorance » du Moyen Âge avant que le « mouvement de l'esprit humain » ne reprenne son cours à la Renaissance.

Cet ouvrage nous offre la première « grande histoire » de la biologie accompagnée d'un remarquable travail d'édition. Cuvier synthétise la somme de plusieurs siècles de littérature scientifique européenne dans un texte très accessible où le lecteur trouvera l'essence du regard et de la pensée de l'infatigable savant.

→ Josquin Debaz

GSPR, EHESS, Paris



Retrouvez l'intégralité de votre magazine  
et plus d'informations sur :  
[www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)