

ABONNEZ-VOUS À **POUR LA SCIENCE**

**OFFRE
DÉCOUVERTE**
59€

12 N^{OS} POUR LA SCIENCE



**VOTRE
RÉDUCTION**

24%

**OFFRE
PASSION**
79€

12 N^{OS}
POUR LA SCIENCE
+ 4 HORS-SÉRIES



+



**VOTRE
RÉDUCTION**

27%

**OFFRE
INTÉGRALE**
99€

12 N^{OS}
POUR LA SCIENCE
+ 4 HORS-SÉRIES
+ ACCÈS
AUX ARCHIVES
DEPUIS 1996



+



+



**VOTRE
RÉDUCTION**

43%

BULLETIN D'ABONNEMENT

**POUR LA
SCIENCE**

À renvoyer accompagné de votre règlement à : Pour la Science - Service abonnements - 19 rue de l'industrie - BP 90 053 - 67 402 Illkirch cedex

OUI, je m'abonne à Pour la Science et je choisis la formule :

■ J'indique mes coordonnées :

PAS467

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

Tél. Pour le suivi client (facultatif) : _____

■ Mon e-mail pour recevoir la newsletter Pour la Science (à remplir en majuscule).

@

Grâce à votre email nous pourrions vous contacter si besoin pour le suivi de votre abonnement. À réception de votre bulletin, comptez 5 semaines pour recevoir votre n° d'abonné. Passé ce délai, merci d'en faire la demande à pourlascience@abopress.fr

J'accepte de recevoir les informations de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON et de ses partenaires ☐ OUI ☐ NON

■ Je choisis mon mode de règlement :

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Par carte bancaire - N° : _____

Date d'expiration : _____ Clé (Les 3 chiffres au dos de votre CB) : _____

Signature obligatoire

☐ **OFFRE INTÉGRALE**
12 N^{OS} POUR LA SCIENCE
+ 4 HORS-SÉRIES
+ ACCÈS AUX ARCHIVES DEPUIS 1996

99€
au lieu de 173,50€

P1A99E

☐ **OFFRE PASSION**
12 N^{OS} POUR LA SCIENCE
+ 4 HORS-SÉRIES

79€
au lieu de 108,50€

P1A79E

☐ **OFFRE DÉCOUVERTE**
12 N^{OS} POUR LA SCIENCE

59€
au lieu de 78,50€

P1A59E

Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre réservée aux nouveaux abonnés, valable jusqu'au 30/09/16 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site www.pourlascience.fr. Conformément à la loi "Informatique et libertés" du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant en adressant un courrier à Pour la Science.

SCIENCE & GASTRONOMIE

En bouche, le vin change

La salive modifie l'évaporation des composés odorants des vins.

Hervé THIS



Plus que pour les autres aliments, l'odeur des vins est essentielle, au point que l'on a introduit un mot pour la désigner : le bouquet. Avec la couleur, c'est le premier paramètre que perçoit le gourmet et qui oriente son appréciation.

Cette odeur est due à des molécules odorantes, dont la libération varie avec la température, la forme du verre... En bouche, cette odeur se fait sentir une seconde fois, mais différemment, parce que la température du vin change, et aussi parce que les composés du vin interagissent avec ceux de la salive. Ainsi, certains composés phénoliques se lient aux protéines salivaires, au point qu'une gorgée d'un vin tannique mâchée puis recrachée laisse apparaître des précipités. Or Carolina Muñoz-González et ses collègues, à Madrid et à Dijon, ont récemment étudié les interactions de la salive avec les molécules odorantes des vins.

La salive contient des protéines, de l'eau et des ions (sodium, calcium, potassium, chlorure, phosphate et bicarbonate). Parmi les protéines figurent des mucines, des protéines riches en résidus d'acides aminés histidine, proline, etc., mais aussi des enzymes : amylases (qui coupent l'amylase, par exemple de l'amidon), lipases (qui décomposent les triglycérides des matières grasses), protéases (qui décomposent les protéines).

Les études de divers systèmes avaient montré des résultats contradictoires. Par exemple, on avait mesuré que la salive réduit la libération de molécules odorantes pour les gels de pectines que sont les confitures, pour les poivrons ou les haricots verts, mais

on avait aussi observé que cette libération était augmentée pour des émulsions de type mayonnaise, ou qu'elle n'est pas modifiée pour des fromages, par exemple.

Les chimistes espagnols et français ont étudié des salives réelles et des salives reconstituées, mais aussi des vins réels et des vins reconstitués, dont ils pouvaient varier la composition, notamment en composés odorants. Mieux, certains des vins reconstitués étaient obtenus par élimination des composés odorants, puis ajout de composés odorants spécifiques (afin de conserver la « matrice » des vins), tandis que d'autres étaient des solutions d'eau, d'éthanol et d'acide tartrique.

Élucider les interactions salive-vin pour créer des vins personnalisés ?

Quant à la salive réelle, elle provenait de volontaires sains qui n'avaient pas consommé d'aliment ou d'eau dans l'heure qui avait précédé la collecte. La salive artificielle, elle, était préparée à partir d'eau, de sels minéraux et de mucine.

Les divers liquides étaient mélangés soit de façon statique, soit dans un bioréacteur thermostaté où l'on pouvait faire passer les liquides et de l'air, afin de reproduire la dégustation des vins. Enfin, les analyses étaient effectuées par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse.

Les chimistes ont observé que l'évaporation de 37 des 45 composés odorants testés était notablement différente dans les salives artificielles ou réelles, et 33 composés

odorants étaient différemment libérés selon la matrice des vins. En général, cependant, les composés odorants étaient moins libérés par le mélange salive-vin que par les vins seuls.

Les chercheurs ont toutefois relevé quelques différences. Ainsi, les vins rouges semblent davantage modifiés par la salive que les vins blancs. Par ailleurs, l'ajout de salive humaine ou artificielle ne modifie pas la libération des composés odorants de la classe des alcools. Et les effets diffèrent selon qu'ils sont testés en conditions statiques (simples mélanges) ou en conditions dynamiques (en bioréacteur) : la modification de la libération est généralement moindre dans ce dernier cas.

Quand de telles études auront donné assez d'informations sur les mécanismes de libération des composés odorants des vins, on pourra envisager la production de vins de qualité pour des groupes de buveurs particuliers. En ces temps de séquençage du génome humain pour moins de 100 euros, alors que l'on envisage une « médecine personnalisée » et une « alimentation personnalisée », ne peut-on pas, aussi, imaginer des boissons adaptées à la physiologie de chacun ? ■



Hervé THIS, physicochimiste, est directeur du Centre international de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inra et directeur scientifique de la fondation Science & culture alimentaire (Académie des sciences).



Retrouvez la rubrique
Science & gastronomie sur
www.pourlascience.fr

Complétez votre collection !



Retrouvez tous les numéros depuis 1996 !

Commandez vos numéros sur
www.pourlascience.fr

POUR LA
SCIENCE | **ARCHIVES**



■ MATHÉMATIQUES

Comment cuire un 9 ?

Eugénia Cheng

Flammarion, 2016
[272 pages, 18 euros].

L'auteure réalise le Graal de la vulgarisation : nous faire partager son intérêt pour le sujet ardu des mathématiques. Sa technique consiste à introduire ses abstractions mathématiques par des recettes de cuisine dont la composition, à partir de denrées de base, est polymorphe, tout comme les théories mathématiques édifiées sur la base d'axiomes. Les analogies innovantes d'Eugénia Cheng nous montrent que les mathématiques sont autant une pratique qu'une dégustation.

Au cours de ce voyage en terre mathématique jusqu'aux territoires en voie de défrichement tels que la théorie des catégories, l'auteure répond d'une part aux questions que nous avons refoulées (nous croyant indigne de les poser) et d'autre part aux questions que nous aurions dû nous poser. Les paragraphes et les chapitres du livre sont si bien enroulés que la lecture est naturelle, et que l'on suit avec aisance le travail des mathématiciens à travers leur cheminement imaginaire : les concepts prennent corps et vie. C'est par notre meilleure perception de leurs qualités que les êtres mathématiques accèdent au

statut de réalité assimilée. Ainsi, les nombres négatifs, imaginaires, transcendants sont devenus aussi réels que les entiers « naturels ».

La transmission de ces acquis passe par la démonstration, le cœur des mathématiques, une démarche dont on peut regretter la rareté à l'école. L'auteure préfère la course à pied aux disciplines sportives nécessitant un gros équipement, aussi aime-t-elle les mathématiques les plus abstraites, car leur pratique ne demande que peu de matériel. Elle évoque, à partir de propriétés simples, des généralisations fructueuses. Illustrons ce propos par l'équation $X=0$, qui semble dépourvue d'intérêt, sa « solution » au sens habituel étant que le nombre X doit être nul. Or, si X est interprété comme le nombre de bonbons que l'on peut mettre dans des sacs en contenant 9 sans qu'aucun bonbon ne soit laissé pour compte, alors les valeurs possibles de X sont 0, 9, 18, etc. Si X est l'heure indiquée par notre montre, alors X vaut 0, 12, 24, etc. Les subtilités de la machinerie des équations sont contenues dans une équation aussi simple que $X=0$! Laissez-vous emmener par ce guide habile. C'est un ravissement.

Philippe Boulanger

■ MÉDECINE

Notre santé dans l'arène politique mondiale

Marc Danzon et Yves Charpak

Belin, 2016
[256 pages, 20 euros].

Ce livre se présente sous la forme d'un échange de lettres entre deux acteurs majeurs de la santé publique : Marc Danzon, médecin de santé publique et ancien directeur du bureau régional

de l'OMS pour l'Europe, et Yves Charpak, médecin épidémiologiste à la direction de l'OMS et avocat infatigable de la santé auprès des institutions de l'Union européenne et du Conseil de l'Europe.



Au-delà de l'amitié et de la connivence entre les deux hommes, ce chassé-croisé épistolaire leur permet d'exprimer, parfois de façon vive et contradictoire, en tout cas toujours passionnante, leurs ressentis respectifs face aux grandes crises sanitaires que le monde a connues ces dernières décennies. C'est aussi l'occasion de revenir sur le rôle et les limites de l'OMS face aux prises de décision des pouvoirs politiques : ces décisions n'ont pas toujours été guidées par la recherche du bien commun, ce qui n'a pas manqué de renforcer le déficit de confiance des populations, d'aggraver les dérapages récurrents de l'histoire sanitaire récente et de rendre inaudible la parole des experts et des scientifiques. C'est donc la réflexion de deux témoins et acteurs essentiels qui cherchent à tirer des conclusions de leurs actions passées pour mieux aborder l'avenir. Ils nous proposent ainsi une plongée dans les jeux internationalisés des « producteurs de risques » face à des systèmes de santé très hétérogènes et fragilisés par les contradictions et attermoissements des responsables

politiques et scientifiques. Ainsi, sont notamment abordés les campagnes de vaccination, la mauvaise utilisation de l'argent public et privé, les réticences à l'étiquetage des produits et à l'information des consommateurs, les conflits d'intérêt, les problèmes de nutrition, Ebola, la santé environnementale, (polluants, perturbateurs endocriniens, impacts climatiques), mais aussi le rôle et la crédibilité des experts face aux rumeurs et aux idéologies bien plus audibles du grand public et des politiques. Derrière ces échanges, c'est l'efficacité de nos systèmes de santé qui est en questionnement.

Bernard Schmitt
CERNh, Lorient

■ ÉCOLOGIE

Oser la décroissance

Guy Jacques

L'Harmattan, 2016
[228 pages, 23,50 euros].

En général, les savants se tiennent très prudemment éloignés de la politique. L'auteur, biologiste marin et directeur de recherche émérite au CNRS, n'a pas craint, pour sa part, de publier un livre politique au sens noble du terme, c'est-à-dire un livre engagé.

Guy Jacques a d'abord passé quarante ans, comme moi, à étudier le monde vivant dans le cadre de l'écologie scientifique avant d'écrire ce livre. C'est pourquoi il lui est difficile de considérer que les lois qui régissent tous les êtres vivants et tous les écosystèmes ne s'appliqueraient pas à notre espèce et à la Terre ! La science et la société sont donc en train de se rencontrer et c'est heureux, me semble-t-il.

« Celui qui croit qu'une croissance infinie dans un monde fini est possible est soit un fou soit un économiste », écrivait avec humour

