

# POUR LA SCIENCE

Édition française de Scientific American

**COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION  
DÈS MAINTENANT !**



N° 502 (août 19)  
réf. PL502



N° 501 (juillet 19)  
réf. PL501



N° 500 (juin 19)  
réf. PL500



N° 499 (mai. 19)  
réf. PL499



N° 498 (avr. 19)  
réf. PL498



N° 497 (mar. 19)  
réf. PL497



N° 496 (févr. 19)  
réf. PL496



N° 495 (jan. 19)  
réf. PL495



N° 494 (déc. 18)  
réf. PL494



N° 493 (nov. 18)  
réf. PL493



N° 492 (oct. 18)  
réf. PL492



N° 491 (sept. 18)  
réf. PL491

À retourner accompagné de votre règlement à :

Pour la Science – Service VPC – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex – email : [pourlascience@abopress.fr](mailto:pourlascience@abopress.fr)



**OUI, je commande des numéros de Pour la Science,**  
au tarif unitaire de 9,90 €.

**1 / JE REPORTE CI-DESSOUS LES RÉFÉRENCES** à 5 chiffres  
correspondant aux numéros commandés :

1<sup>re</sup> réf. \_\_\_\_\_ 01 x 9,90 € = 9,90 €  
2<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 9,90 € = \_\_\_\_\_ €  
3<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 9,90 € = \_\_\_\_\_ €  
4<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 9,90 € = \_\_\_\_\_ €  
5<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 9,90 € = \_\_\_\_\_ €  
6<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 9,90 € = \_\_\_\_\_ €

**TOTAL À RÉGLER** \_\_\_\_\_ €

Groupe Pour la Science – Siège social : 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris  
Cedex 14 – Sarl au capital de 32000 € – RCS Paris B 311 797 393 – Siret : 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z

Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France Métropolitaine uniquement. Pour l'export, rendez-vous sur notre site internet boutique.pourlascience.fr. Les prix affichés incluent les frais de port et les frais logistiques.  
Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse [protection-donnees@pourlascience.fr](mailto:protection-donnees@pourlascience.fr).

**2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES**

☐ M. ☐ Mme

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

**3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT**

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Carte bancaire

N° \_\_\_\_\_

Date d'expiration \_\_\_\_\_

Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB) \_\_\_\_\_

**Signature obligatoire :**



**RETROUVEZ TOUS LES ANCIENS NUMÉROS SUR**  
**BOUTIQUE.POURLASCIENCE.FR**

## L'AUTEUR



**HERVÉ THIS**  
physicochimiste,  
directeur du Centre  
international de  
gastronomie moléculaire  
AgroParisTech-Inra, à Paris

# JUTOSITÉ ET TENDRETÉ

On peut contrôler parfaitement ces deux qualités sur un système de perles culinaires à cœur liquide, analogues à des œufs de saumon.

**E**n matière de gastronomie, il y a bien sûr l'aliment, mais il y a aussi le Verbe, et le cuisinier François la Varenne disait très justement que les morceaux caquetés en paraissent meilleurs: il s'agit de parler de ce que l'on mange et de ne pas se contenter de se repaître en animal. Déguster, ce n'est pas seulement faire un mouvement des mâchoires, mais mettre les bons mots sur les bonnes sensations. Bien connaître un produit, c'est être capable d'en avoir une consommation analytique, descriptive avant d'être appréciative.

Et pour une viande, au-delà de la couleur ou de l'odeur de la viande crue, au-delà de l'à-point de cuisson, il y a la jutosité et la tendreté. Jutosité? Tendreté? Pour ces deux caractéristiques, le nombre de syllabes crée l'abstraction... même si l'on comprend que la jutosité décrit le fait qu'une viande soit juteuse, et que la tendreté (à ne pas confondre avec la tendresse) décrit le fait qu'elle soit tendre. Mais au-delà de cette description tautologique, de quoi s'agit-il vraiment?

La tendreté, c'est quand la dent s'enfonce dans la viande comme dans du beurre, et la jutosité, c'est quand l'action de compression et de cisaillement libère du jus, qui vient inonder la bouche et favoriser la déglutition, en même temps que les solutés portés par le jus peuvent facilement se mêler à la salive, afin d'aller stimuler les récepteurs sensoriels buccaux.

Plus concrètement encore? Un modèle expérimental s'impose. Commençons par utiliser l'alginate de sodium, un polysaccharide linéaire extrait d'algues, et des ions calcium  $Ca^{2+}$ : quand on fait tomber, dans une solution d'alginate de sodium, des

Dans cette « conglomère », la couleur des perles, ou « degennes », est celle du jus d'orange qu'elles contiennent.



gouttes d'une solution contenant des ions calcium, on obtient une gélification immédiate de l'alginate à la surface des gouttes, ce qui produit des objets analogues à des œufs de saumon, les ions calcium venant ponter les molécules d'alginate. Ces œufs artificiels sont des objets culinaires que j'ai proposé de nommer « degennes », en mémoire de Pierre-Gilles de Gennes, Prix Nobel de physique en 1991 pour ses travaux sur la matière molle. Évidemment, chacun de ces degennes est parfaitement tendre et juteux.

Emplissons-en un bol et coulons par-dessus une solution de gélatine à environ 5%. Après gélification de la gélatine, on obtient une reproduction d'un tissu végétal, lequel ne diffère structurellement de la viande que par le fait que les cellules sont sphériques et non pas de longs tubes. Quand on met en bouche ces « conglomères », la dent rompt sans mal les parois des perles d'alginate, de sorte que l'on a un système à la fois tendre et juteux.

Répetons maintenant l'opération, mais avec un gel bien plus chargé en gélatine, par exemple 20%: cette fois, si la quantité de degennes dispersés dans le gel de gélatine est grande, alors le système reste juteux, mais il n'est plus tendre. Et l'on comprend alors que si l'on réduit la quantité de degennes dans les gels de gélatine à 5% et à 20%, on obtiendra respectivement

des systèmes tendres et peu juteux, ou peu tendres et peu juteux.

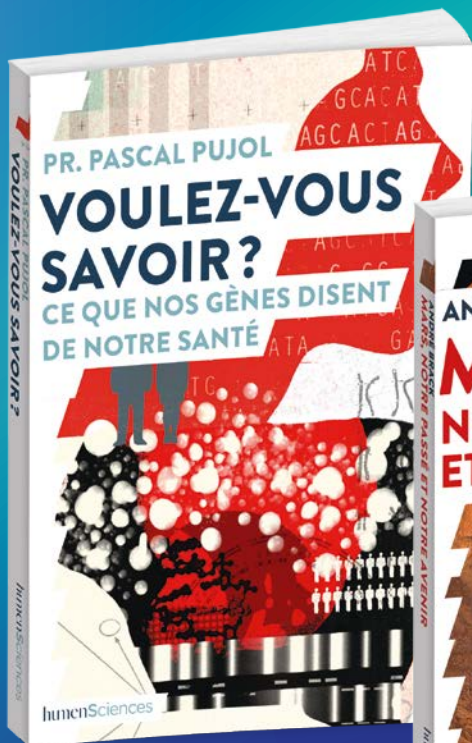
Nous avons ainsi les quatre coins d'un carré dans l'espace des jutosités et des tendretés: désormais, nous pourrions y inscrire les viandes que nous rencontrons et pourrions véritablement manger en gastronomes. ■



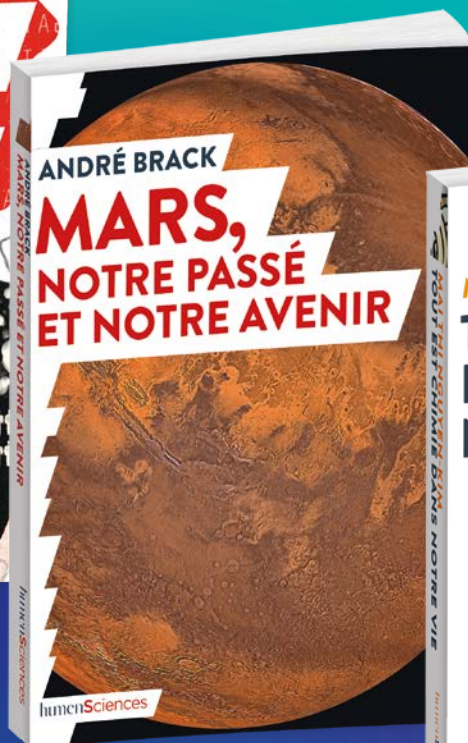
## LA RECETTE

- 1 Préparer un bain d'alginate de sodium en dissolvant ce composé dans de l'eau pauvre en calcium, à raison de 5 à 10 grammes d'alginate de sodium par litre d'eau.
- 2 Dans un liquide goûteux (par exemple du jus d'orange), ajouter un sel de calcium, dans les mêmes proportions.
- 3 Faire tomber le liquide additionné de calcium dans le bain d'alginate de sodium.
- 4 Récupérer les « degennes » formés et les répartir dans quatre bols: beaucoup de degennes dans les deux premiers bols (1 et 2) et peu dans les deux autres (3 et 4).
- 5 Faire une infusion de menthe et la diviser en deux parties.
- 6 Ajouter 5 % de gélatine (en masse) dans la première partie, chauffer pour dissoudre la gélatine et couler la solution obtenue dans les deux bols 1 et 3. Laisser gélifier.
- 7 Ajouter 20 % de gélatine (en masse) dans la seconde partie, chauffer pour dissoudre la gélatine, et couler la solution obtenue dans les deux bols 2 et 4. Laisser gélifier.
- 8 Goûter les conglomères pour apprécier la jutosité et la tendreté.

# SANTÉ, COSMOS, CHIMIE, QUELLE EST VOTRE RENTRÉE SCIENCE ?



EN LIBRAIRIE  
LE 28 AOÛT



EN LIBRAIRIE  
LE 4 SEPTEMBRE



EN LIBRAIRIE  
LE 11 SEPTEMBRE

humenSciences

fait rentrer la science dans votre vie



[humensciences.com](http://humensciences.com)



Retrouvez tous  
nos articles sur  
[www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## P.50 ROSSBY

Dans l'atmosphère et les océans, de larges ondes, dites de Rossby, circulent sur des centaines de kilomètres, créées dans l'air et l'eau par la rotation de la Terre.

## P.80 TURMITE

Contraction de « Turing » et « termite », une turmite est un automate cellulaire en informatique théorique. Il s'agit de la généralisation de la « fourmi de Langton ». Cette dernière se déplace au sein d'un quadrillage bidimensionnel selon certaines règles et induit un changement de la couleur de chaque case qu'elle visite.

P.24 « L'engagement en faveur de la science porte une contradiction: il s'agit de convaincre de la véracité d'énoncés scientifiques à l'aide d'une rhétorique relevant du militantisme » VIRGINIE TOURNAY  
directrice de recherche au Cevipof

## P.9 0,9

D'après une étude récente, 0,9 milliard d'hectares seraient disponibles pour la reforestation. De quoi piéger près des deux tiers des émissions anthropiques totales depuis le début de l'ère industrielle.

## P.92 BUPLÈVRE EN FAUX

Au XIX<sup>e</sup> siècle, le botaniste Gaston Bonnier a prélevé en plaine un pied de cette plante pour le faire pousser en altitude. Dix ans plus tard, la plante avait totalement changé d'aspect: plus petite, elle ne présentait plus qu'une seule tige, munie de feuilles plus épaisses et uniquement à la base, et d'un système racinaire plus important.

## P.40 ASTROCANNIBALE

Le satellite Gaia réalise une cartographie précise des étoiles dans la Voie lactée, qui permet de reconstituer l'histoire passée de la Galaxie. On estime ainsi qu'il y a 10 milliards d'années, la Voie lactée a englouti une galaxie quatre fois plus petite qu'elle, nommée depuis Gaia-Enceladus.

## P.26 33 %

Ces quinze dernières années en France, si les effectifs globaux des oiseaux forestiers et des oiseaux opportunistes (qu'on rencontre un peu partout, comme le merle noir ou la mésange charbonnière) sont à peu près stables, les populations des campagnes ont, elles, diminué d'un tiers.