

### 3 FORMULES AU CHOIX



À renvoyer accompagné de votre règlement à :

PAG19STD



**OUI, je m'abonne**  
**pour 1 an à** POUR LA **SCIENCE**

1

## FORMULE DÉCOUVERTE

• 12 n° du magazine papier

**59€**  
Au lieu d

Ad lieu de  
~~82,80€~~

01A59E



FORMULE **PAPIER**  
+ **HORS SÉRIE**

- 12 n° du magazine papier
- 4 Hors-série papier

79€

Au lieu de

P1A



## FORMULE INTÉGRALE

- 12 n° du magazine papier
- 4 Hors-série papier
- Accès illimité aux contenu

99€

Au lieu de

11A99E

☐ M. ☐ Mme

Nom: ..... Prénom: .....

Adresse: .....

Code postal | | | | | Ville: .....

Téléphone | | | | | | | | |

**Email:** (indispensable pour la formule intégrale)

.....@

*J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science*

☐ OUI    ☐ NON☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science☐ Carte bancaire

Nº 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

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

**Signature obligatoire:**

\* Réduction par rapport au prix de vente en kiosque et l'accès aux archives numériques. Durée d'abonnement : 1 an. Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site <https://boutique.pourlascience.fr>. Photos non contractuelles.

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).

## L'AUTEUR



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

# DÉLICIEUX OXYMORES THERMIQUES

Grâce aux particularités du chauffage par des microondes, il est possible de faire un plat à la fois glacé et brûlant.

**L**e manichéisme séduit par sa simplicité: le bon et le mauvais, le noir et le blanc, le salé et le sucré, le chaud et le froid... Or l'alternative ne se réduit que rarement aux deux termes opposés. Entre le noir et le blanc, il y a l'infinie gamme des gris...

Pour la consistance, par exemple, les rhéologues savent qu'il y a toute une gamme entre le liquide et le solide: il y a ainsi les liquides « newtoniens », dont la viscosité est constante, des fluides rhéofluidifiants, des fluides rhéoépaississants... Notamment, certaines peintures sont rhéofluidifiantes, ce qui signifie qu'elles ne coulent pas facilement quand elles sont immobiles, mais sont plus fluides quand on leur applique une force: utile quand on peint un plafond! En cuisine, c'est le cas des sauces tomate, entre autres.

Ce mois-ci, c'est avec les températures que je propose de jouer, pour faire un millefeuille à la fois glacé et brûlant. L'idée? Elle découle des « omelettes norvégiennes inversées » que nous avons proposées il y a plus de deux décennies, et qui sont fondées sur le fait que les microondes chauffent énergiquement l'eau liquide, alors que l'eau solide (la glace, donc) capte peu l'énergie de ces ondes.

Commençons par nous convaincre expérimentalement de ce fait en fabriquant un récipient en glace, à l'aide de deux saladiers qui s'emboîtent. Versons de l'eau dans le grand saladier, posons le petit saladier dessus (éventuellement avec un poids dedans pour l'enfoncer), et mettons le tout au congélateur. Quand nous sortirons l'ensemble, il suffira de retirer les deux saladiers pour avoir un récipient de glace.

Dans ce dernier, versons de l'eau liquide, et plaçons le tout au four à

Les couches glacées riches en glace d'eau sont relativement insensibles au chauffage par microondes, contrairement aux couches riches en eau liquide.

microondes: rapidement, l'eau liquide se met à bouillir, alors que la glace n'est pas fondue.

Pour faire un plat glacé-brûlant, il faut donc un élément glacé et un élément liquide. Et pour faire un millefeuille de ce type? Il suffira d'alterner des couches glacées et des couches liquides ou, du moins, suffisamment visqueuses pour ne pas couler. Bien sûr, pour donner aux convives la possibilité de bien percevoir l'alternance du glacé et du brûlant, on ne produira pas exactement un millefeuille, mais une alternance de couches ayant environ un centimètre d'épaisseur.

Le glacé? La glace d'eau n'a guère d'intérêt gustatif, mais on n'oubliera pas que les mousses sont des dispersions de bulles d'air dans un liquide, et que ce dernier peut avoir du goût. Pensons par exemple à du blanc d'œuf additionné de sucre, comme pour une meringue, ou, mieux encore, une mousse dont le liquide serait une solution aqueuse de sucre, d'un colorant, d'acide citrique, et de composés odorants, tels le limonène ou le citral, qui sont présents dans les agrumes. Une fois la mousse stabilisée (relativement) par le sucre, on coulera la mousse sur une plaque, dans des moules en forme de disques, de sorte que la congélation produise des disques glacés.



Lors du dressage, on alternera donc des disques glacés et des couches d'un sirop un peu épais, puis l'ensemble sera rapidement chauffé, à pleine puissance, au four à microondes, ce qui produira l'alternance voulue de glacé et de brûlant. Un oxymore thermique et culinaire, en quelque sorte. ■



## LA RECETTE

- 1 Dans 120 grammes d'eau, dissoudre 15 grammes de poudre de blanc d'œuf et fouetter en neige ferme.
- 2 Ajouter une pincée de sel, une cuillerée d'acide citrique et 250 grammes de sucre en poudre; fouetter jusqu'à dissolution de tous les cristaux. Éventuellement, ajouter quelques gouttes de limonène ou de citral, ou d'huile essentielle d'agrumes.
- 3 Avec cette mousse, former des disques de dix centimètres de diamètre (soit en utilisant des disques métalliques posés sur un papier sulfurisé, soit en utilisant des moules).
- 4 Mettre les disques de mousse au congélateur.
- 5 Préparer un sirop épais avec de l'eau et du sucre; donner de la couleur avec un colorant alimentaire, et parfumer avec de l'eau de fleur d'oranger (on pourrait aussi utiliser de la confiture).
- 6 Sortir les disques glacés et les alterner avec des couches de sirop (ou de confiture).
- 7 Mettre au four à microondes, à pleine puissance, jusqu'à ce que le sirop se mette à bouillir. Servir.

# POUR LA SCIENCE

Édition française de Scientific American

**COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION  
DÈS MAINTENANT !**



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



N° 490 (août 18)  
réf. PL490

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. \_\_\_\_\_ x 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**

# A

## PICORER



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

P.36

## 750 000

À l'époque du contact avec l'Occident, vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, les Aborigènes australiens constituaient le plus vaste ensemble de chasseurs-cueilleurs jamais observé. On estime que cette population comptait 750 000 individus, répartis en quelque 500 tribus qui se partageaient alors une île-continent vaste comme les États-Unis actuels. Aucune n'avait jamais interagi avec une société étatique.

P.92

## CANARD-VAPEUR

Ce nom désigne non pas une recette asiatique mais un genre d'oiseau de Patagonie qui, quand il nage vite, bat l'eau de ses ailes comme une roue à aube. On le nomme aussi brassemer...

P.7

« 82 % des participants de l'étude estiment qu'il y a une différence entre le sel (NaCl) synthétique et celui extrait de la mer. »

CHRISTOPHE CARTIER DIT MOULIN  
directeur de recherche au CNRS

P.10

## 259

C'est le nombre d'alevins fossiles retrouvés sur une dalle de calcaire de 57 par 37,5 centimètres âgée de plus de 34 millions d'années. Ils allaient quasi tous dans la même direction... Un banc de poissons pris sur le vif !

P.26

## ÉTOILE DE PLANCK

Selon la théorie dite de la « gravité quantique à boucles », l'effondrement gravitationnel dans un trou noir ne se poursuit pas jusqu'à former une singularité, mais cesse lorsque les effets quantiques deviennent dominants. L'astre atteint alors une densité phénoménale mais finie, de l'ordre de  $5 \times 10^{93}$  tonnes par mètre cube. Le trou noir est devenu une étoile de Planck.

P.72

## MYRIAPHONE

Composé de cornets acoustiques juxtaposés, ce capteur inventé par le physicien Jean Perrin durant la Première Guerre mondiale recueillait l'énergie sonore. Plusieurs myriaphones assemblés formaient un « télésitemètre » d'une portée de 7 à 8 kilomètres. Un engin similaire apparaît dans l'album de Tintin *Le Sceptre d'Ottokar*.

P.54

## 2 555

La fosse subglaciale de Bentley, dans l'Antarctique, est une grande fosse océanique qui s'étend jusqu'à 2 555 mètres au-dessous du niveau de la mer. C'est le point le plus bas de la surface de la Terre qui ne soit pas recouvert par l'océan : il l'est par de la glace.



**AcademiaNet** offre un service unique aux instituts de recherche, aux journalistes et aux organisateurs de conférences qui recherchent des femmes d'exception dont l'expérience et les capacités de management complètent les compétences et la culture scientifique.

**AcademiaNet**, base de données regroupant toutes les femmes scientifiques d'exception, offre:

- Le profil de plus des 2.300 femmes scientifiques les plus qualifiées dans chaque discipline – et distinguées par des organisations de scientifiques ou des associations d'industriels renommées
- Des moteurs de recherche adaptés à des requêtes par discipline ou par domaine d'expertise
- Des reportages réguliers sur le thème »Women in Science«

## Partenaires

Robert Bosch **Stiftung**

**Spektrum**  
der Wissenschaft

**nature**

**SCIENCE**  
POUR LA