

ABONNEZ-VOUS À


3 FORMULES
AU CHOIX

	FORMULE PAPIER	FORMULE PAPIER + HORS-SÉRIE	FORMULE INTÉGRALE
Le magazine papier 12 numéros par an	✓	✓	✓
Le magazine en version numérique 12 numéros par an			✓
Le hors-série papier 4 numéros par an		✓	✓
Le hors-série en version numérique 4 numéros par an			✓
Accès à pouirlascience.fr actus, dossiers, archives depuis 1996			✓
VOTRE TARIF D'ABONNEMENT	59€ Au lieu de 84,00€	79€ Au lieu de 123,60€	99€ Au lieu de 183,60€

30 %
de réduction *36 %
de réduction *46 %
de réduction *

BULLETIN D'ABONNEMENT

PAG22STD

Une question ? Contactez notre service clients à l'adresse : serviceclients@groupepourlascience.fr
**OUI, je m'abonne
pour 1 an à**


1 / Je choisis ma formule (merci de cocher)

☐ **FORMULE
PAPIER**

• 12 n° du magazine papier

59€
Au lieu de 84,00€

1-F-PAP-N-12N-59€

☐ **FORMULE PAPIER
+ HORS SÉRIE**
• 12 n° du magazine papier
• 4 Hors-série papier
79€
Au lieu de 123,60€

1-F-HSPAP-N-12N-79€

☐ **FORMULE
INTÉGRALE**
• 12 n° du magazine
(papier et numérique)
• 4 Hors-série
(papier et numérique)
• Accès illimité aux contenus en ligne
99€
Au lieu de 183,60€

1-F-INT-N-12N-99€

2 / J'indique mes coordonnées

☐ 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

3 / Je retourne le bulletin d'abonnement et mon règlement

J'émet un chèque à l'ordre de **Pour la Science** du montant de l'abonnement.

J'adresse le bulletin et mon chèque par courrier postal à l'adresse suivante :

**Service abonnement – Groupe Pour la Science –
235 avenue Le Jour se Lève – 92100 Boulogne Billancourt**

COMMANDEZ PLUS SIMPLEMENT !

**Pour découvrir toutes nos offres d'abonnement et effectuer
un paiement en ligne, scannez le QR Code ci-contre avec votre
téléphone ou rendez-vous sur boutique.groupepourlascience.fr**


* 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 31/03/2023 en France métropolitaine
uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site
boutique.groupepourlascience.fr. Photos non contractuelles. Vous pouvez acheter
séparément les numéros de Pour la Science pour 7 € et les hors-séries pour 9,90 €.

En souscrivant à cette offre, vous acceptez nos conditions générales de vente disponibles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/CGV-PLS>. 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@pouirlascience.fr.

L'AUTEUR



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

LES IMPRIMANTES 3D SONT EN CUISINE

Équipées de lasers, elles peuvent désormais cuire les préparations qu'elles déposent.

L'impression 3D d'aliments se développe dans le monde: les articles scientifiques ou technologiques s'enchaînent en un flot ininterrompu, des start-up se créent pour vendre des matériels, et de plus en plus de chefs s'équipent en cuisine ou même en salle pour que leurs clients puissent voir s'élaborer leurs mets. Par exemple, depuis 2018, le cuisinier néerlandais Jan Smink sert des saucisses imprimées en forme de nid d'abeilles. Des chocolatiers espagnols proposent à leurs clients de choisir leurs propres formes, à partir de catalogues en ligne. Et s'ouvre depuis peu la possibilité de cuire les couches déposées par les imprimantes.

L'idée de la technique? Pour donner une forme à un objet, au lieu d'employer un moule, on le constitue couche par couche, en partant de la base, par le dépôt de préparations susceptibles de passer facilement d'un état solide à un état liquide, avant de reprendre un état solide. La forme est donnée, lors du passage à l'état liquide, par une série d'allers-retours d'une buse parcourant une surface carrée, buse pilotée selon un modèle informatique de la préparation désirée.

De la première machine, présentée en 1984, jusqu'en 2020, les imprimantes 3D alimentaires étaient limitées au dépôt d'un seul matériau, et les «recettes» restaient rudimentaires. Par exemple, la recette standard du fabricant d'une machine bon marché incluait de la maïzena, du sucre, des protéines de soja, du sel, de l'huile et de l'eau, la forme réalisée devant être ensuite cuite au four à 150 degrés pendant dix minutes: rien de bien alléchant!

Tout récemment, les systèmes se sont complexifiés, avec plusieurs buses

Création d'un plat à base de purée de carotte par une imprimante 3D.



commandées simultanément, et l'ajout de lasers qui permettent de cuire les systèmes déposés, au cours de leur dépôt. Jonathan Bluminger et ses collègues de l'université Columbia, à New York, ont ainsi comparé un laser bleu, un laser dans le proche infrarouge et un laser dans l'infrarouge médian: avec de la chair de poulet broyée, l'infrarouge brunit davantage que le bleu, tandis que le laser dans le moyen infrarouge peut à la fois brunir et cuire à travers des conditionnements, et le tout avec moins de pertes que dans un four.

Reste la double question de la consistance et du goût, bien absents dans la recette précédente et de nombre de tests déjà effectués. Les industriels s'intéressent aux rations militaires complètes, aux aliments «personnalisés», aux produits carnés ayant des consistances plus intéressantes que celles de steaks hachés. Ils font usage de poudres de viande ou de jus de légumes additionnés de gomme xanthane, déposés par les imprimantes 3D. Comment donner plus d'intérêt à ce qui risque de ressembler à des gels homogènes?

Pour donner goût et couleur, de très petites quantités de composés colorants, sapides ou odorants sont dispersés dans les masses déposées. Mais l'enjeu est surtout de produire des formes et des consistances nouvelles, par des répartitions

hétérogènes contrôlées de différentes matières assemblées. Le graal, pour les explorateurs, c'est la consistance de la pomme verte, avec son croustillant dû à 25% en volume d'air réparti en petites poches non connectées. La prochaine étape sera de converger vers une standardisation des logiciels qui pilotent les imprimantes 3D, afin que la communauté culinaire puisse avancer de concert, en partageant des idées qui seront ensuite utilisées par tous. ■



SURIMI, AVEC OU SANS IMPRIMANTE 3D

- 1 Broyer finement 200 g de chair de poisson.
- 2 Mixer avec 1 blanc d'œuf, sel, poivre, sucre.
- 3 Mixer avec 2 cuillères à soupe de fécule de pomme de terre.
- 4 Ajouter un colorant alimentaire et de l'aromatisant crabe.
- 5 Sur un papier de cuisson, étaler en une couche aussi mince que possible.
- 6 À l'aide d'une fourchette, faire des rayures parallèles.
- 7 Cuire au four à microondes jusqu'à coagulation de la feuille striée.
- 8 Rouler en bâtonnets de 1 à 2 centimètres de diamètre et servir avec de l'avocat coupé en cubes (citronné).