

L'AUTEUR



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

SPAGHETTIS DE PROTÉINES

En injectant, par de multiples coups de seringue, une solution de protéines thermocoagulantes dans un liquide chaud, on forme de fins cordons. Le cuisinier peut ensuite les utiliser à son gré.

Le thème du cinquième Concours international de cuisine note à note était «Consistances fibreuses et acidités»; les concurrents n'ont guère dépassé la dispersion de «fibres alimentaires» dans des masses ou la technique du striage de couches.

Les fibres alimentaires classiques sont essentiellement ces celluloses, hémicelluloses et pectines, dont est faite la paroi des cellules végétales. On les obtient chez soi en conservant les parties solides qui restent après l'utilisation d'un extracteur à jus ou d'une centrifugeuse de cuisine.

Le striage de couches? C'est ce que fait l'industrie du surimi quand elle étale en mince couche une pâte faite de poisson broyé, additionnée d'un empois d'amidon (comme une sauce blanche), d'huile, de blanc d'œuf, de sucre, de sel. En convoyant cette couche sous un peigne métallique, on obtient un feuillet strié, qui est ensuite cuit à la vapeur ou au micro-ondes. Puis la couche striée est roulée sur elle-même, avant de subir une coloration au paprika et l'ajout d'une composition odorante au goût de crabe.

Bien sûr, cela peut se reproduire facilement dans une cuisine. Il y a toutefois d'autres possibilités. Par exemple, l'utilisation d'une seringue pour injecter dans une solution d'alginate de sodium une autre solution, mais contenant des ions calcium, conduit à la formation d'un cordon un peu épais dont la peau gélifiée enferme la solution aux ions calcium. Celle-ci peut être tout aussi bien du jus d'orange que du lait, du thé, du café, du bouillon... Et l'on se souvient de la proposition, dans cette rubrique, des «fibrés», sortes de viandes artificielles: puisque la

Avec une seringue, on peut obtenir des fils de protéines, de forme analogue à ces capellini (mais plus courts).



viande est composée de fibres alignées, creuses, contenant une solution de protéines (les actines et les myosines, dans les viandes véritables), j'avais proposé de cuire des nouilles creuses, puis de les aligner verticalement dans un verre, avant de couler une solution de gélatine.

Cette fois, je vous invite à faire coaguler par la chaleur des solutions de protéines. Cela s'apparente au pochage d'un œuf, dont le blanc est une solution à 10 % de protéines thermocoagulantes. Surtout si l'eau a été acidifiée, par exemple par du vinaigre, le dépôt d'un œuf dans l'eau bouillante permet la coagulation immédiate de la surface du blanc d'œuf, ce qui emprisonne le jaune.

Évidemment, on obtiendra de meilleurs résultats en maîtrisant la coagulation, due à la formation de «ponts disulfures» entre atomes de soufre portés par des résidus de cystéine des protéines. Ce processus nécessite la dénaturation des protéines, c'est-à-dire le déroulement des pelotes moléculaires, ce qui expose les groupes portant les fameux atomes de soufre. Les dénaturations se produisent à des températures qui dépendent de la composition en résidus d'acides aminés des protéines. Pour le blanc d'œuf, les premières dénaturations surviennent vers 61 °C, mais il s'en produit à des températures supérieures: la température de

traitement détermine l'abondance des ponts disulfures, donc la force des gels.

D'où l'idée d'utiliser une seringue pour injecter dans de l'eau bouillante non pas du blanc d'œuf insipide, mais une solution goûteuse où l'on a dissout des protéines (poudre de jaune d'œuf, ou protéines de pois, de fève, de chanvre, etc. disponibles aujourd'hui en supermarché).

On obtient ainsi des fibres de protéines dont on fera ensuite usage. Ira-t-on jusqu'à les tisser? ■



LA RECETTE

- 1 Dans 100 grammes d'un liquide goûteux (bouillon de viande corsé, fumet de poisson, fond de légume, jus de fruit, café, vin...), dissoudre 20 % de protéines thermocoagulantes (par exemple des protéines de blanc d'œuf).
- 2 Emplir une seringue de cette solution.
- 3 Faire bouillir de l'eau ou une solution goûteuse, éventuellement acidifiée par du vinaigre cristallin.
- 4 Injecter rapidement et plusieurs fois, en déplaçant la seringue, la solution protéique dans le liquide bouillant.
- 5 Acheter de cuire pendant quelques dizaines de secondes.
- 6 Récupérer les cordons de protéines à l'écumoire et en faire un (bon) usage culinaire.

DÉCOUVREZ LES ARCHIVES DE **POUR LA SCIENCE**



RETROUVEZ TOUS
LES NUMÉROS
DEPUIS 1996

COMPLÉTEZ
VOTRE COLLECTION
SUR www.pourlascience.fr



A PICORER



Retrouvez tous
nos articles sur
www.pourlascience.fr

P.20

FOURMIS

La plus grande collection historique de fourmis du monde, à Genève, a été rassemblée à la fin du XIX^e siècle par Auguste Forel. Ce savant suisse a décrit plus de 3 500 espèces nouvelles pour l'époque.

P.26

EVERETT

Dans le monde étonnant de la physique quantique, comment expliquer que le résultat d'une expérience peut être, par exemple, «A» ou «B»? Selon l'interprétation proposée par Hugh Everett en 1957, à chaque mesure, le monde se dédouble: dans l'un, le résultat obtenu est «A», dans l'autre, c'est «B». Il existerait ainsi une infinité d'univers superposés, mais inaccessibles (hormis le nôtre)!

P.24

«*L'idée que nous nous faisons de nous-mêmes ou que les autres se font de nous n'est pas sans impact sur ce que nous devenons.*»

GÉRALD BRONNER
sociologue à l'université Paris-Diderot

P.48

96%

C'est la proportion du temps que, en moyenne, les voitures passent sur une place de stationnement. Elles ne roulent donc qu'environ 1 heure par jour!

P.40

CAPO DI BOVE

Émise il y a 278 000 ans, cette coulée de lave a avancé en ligne droite sur plus de dix kilomètres jusqu'aux portes de Rome. Or la voie Appienne, une grande voie de l'Empire qui relie Rome à Naples, court le long de la crête de cette coulée. Un hasard? Non, les Romains ont utilisé la lave pour fabriquer les pavés de cette voie... et de nombreuses autres.

P.88

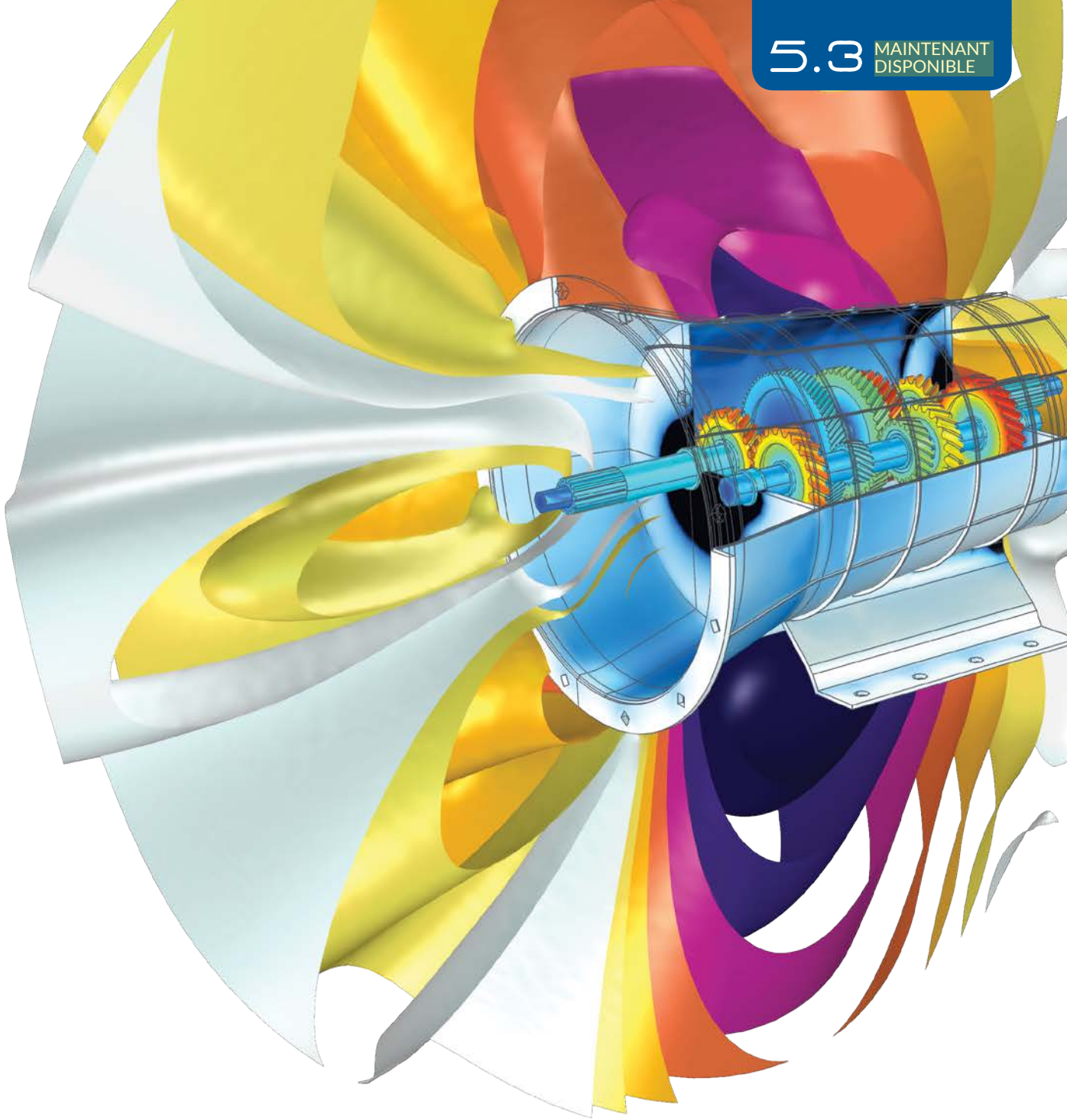
CORRUGATION

Le tuyau de votre aspirateur est «corrugué»: ses parois sont en accordéon, ce qui le rend plus souple... mais augmente ses vibrations au passage de l'air. Dans un aspirateur, ce n'est pas bien grave, mais dans les conduites de gaz des installations industrielles, leur ampleur est parfois telle qu'elles endommagent les structures alentour.

P.64

58

génération suffiraient à transformer un renard sauvage en animal domestique. Dès la 15^e génération, quelques renardeaux à la tête plus juvénile et à la queue plus touffue, voire aux oreilles pendantes, recherchent le contact humain en gémissant, remuant la queue et léchant à la façon d'un chien.



LA MULTIPHYSIQUE POUR TOUS

avec COMSOL Multiphysics®

Les outils de simulation numérique
viennent de franchir une étape majeure.

Dépassez les défis de la conception avec COMSOL Multiphysics®. Avec ses puissants outils de modélisation et de résolution, obtenez des résultats de simulation précis et complets.

Développez des applications personnalisées à l'aide de l'Application Builder, et déployez-les au sein de votre organisation et auprès de vos clients partout dans le monde, avec une installation locale de COMSOL Server™.

N'attendez plus. Bénéficiez de la puissance des simulations multiphysiques.

comsol.fr/products