

L'AUTEUR



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

FAUT-IL FOUETTER LA SAUCE HOLLANDAISE ?

Pour confectionner certaines sauces, on fouette vigoureusement avant d'ajouter la matière grasse et de refouetter. Des expériences montrent que le premier geste n'est pas vain.

Pour la confection de crème anglaise, de sauce hollandaise, de sauce béarnaise et de tous leurs dérivés, qui se comptent par centaines dans la cuisine française classique, on commence par fouetter du jaune d'œuf, éventuellement avec une solution aqueuse, avant d'ajouter un corps gras. Par exemple, pour la crème anglaise, on fouette vigoureusement le jaune avec le sucre avant d'ajouter le lait. Le foisonnement subsiste-t-il quand on ajoute la matière grasse ? L'expérience suivante montre que la question n'est pas anodine.

Partons d'un blanc d'œuf, solution aqueuse de protéines, et fouettons. Une mousse se forme, parce que le fouet pousse des bulles d'air dans l'eau, et que ces bulles sont tapissées des protéines partiellement dénaturées par le cisaillement du fouet. Ajoutons maintenant de l'huile à cette première préparation foisonnée et fouettons : l'huile divisée en gouttelettes par les fils du fouet s'émulsionne : les gouttelettes s'entourent de protéines et se dispersent dans la mousse. On obtient ainsi un système hybride, entre émulsion et mousse. Puis, avec l'ajout supplémentaire d'huile, les bulles d'air disparaissent progressivement, remplacées par les gouttes d'huile. Le foisonnement initial serait-il alors inutile ?

Il y a plusieurs années, des expérimentations avec des crèmes anglaises avaient montré que la mousse subsistait ; et les tests sensoriels montrent que l'on distingue une crème anglaise foisonnée de la même crème que l'on n'a pas initialement fouettée, moins « moelleuse ».

Toutefois, la crème anglaise est une préparation où la teneur en matière grasse est faible (le lait entier ne contient que 40 grammes de matière grasse par litre). Que se passe-t-il si on l'augmente ?

Le premier foisonnement d'une sauce hollandaise introduit des bulles d'air. En fouettant quand on ajoute le beurre, ces bulles sont-elles remplacées par des gouttelettes de matière grasse ?



Lors de notre dernier séminaire de gastronomie moléculaire, nous avons réalisé l'expérience pour des sauces hollandaises. Dans le foisonnement initial (notons toutefois que ce foisonnement se fait tout en chauffant, ce qui conduit à la coagulation des protéines), la présence de nombreuses bulles d'air changeait la couleur, du jaune orangé à du jaune blanchi.

Quand on ajoute le beurre, l'œil ne suffit plus. Au microscope, on voit que les bulles d'air subsistent dans la deuxième étape, preuve que la coagulation des protéines fait toute la différence entre l'expérience initiale de blanc d'œuf fouetté et émulsionné, d'une part, et la production de sauces chauffées, d'autre part. D'ailleurs, les goûts des béarnaises foisonnées ou non sont très différents.

Mais s'il y avait encore plus de matière grasse que dans les recettes classiques ? J'ai expérimenté d'ajouter jusqu'à un litre d'huile à une hollandaise achevée : la sauce a parfaitement tenu et le microscope a montré que les bulles d'air subsistaient, quoique raréfiées au milieu des gouttelettes de matière grasse.

Évidemment, la sauce produite n'est nullement une sauce béarnaise, malgré les prescriptions du *Codex alimentarius*, ce cahier des charges international pour la vente des produits alimentaires : il est inadmissible que ce dernier admette que l'on

désigne sous le nom de béarnaises ou de hollandaises des sauces qui ne contiennent pas de beurre. Des béarnaises sans beurre ? C'est au mépris de tout l'art culinaire, car les triglycérides du beurre et ceux de l'huile n'ont pas les mêmes comportements de fusion, de sorte qu'ils ne conduiront pas aux mêmes consistances de sauce. Plus important encore, le goût est différent... ■

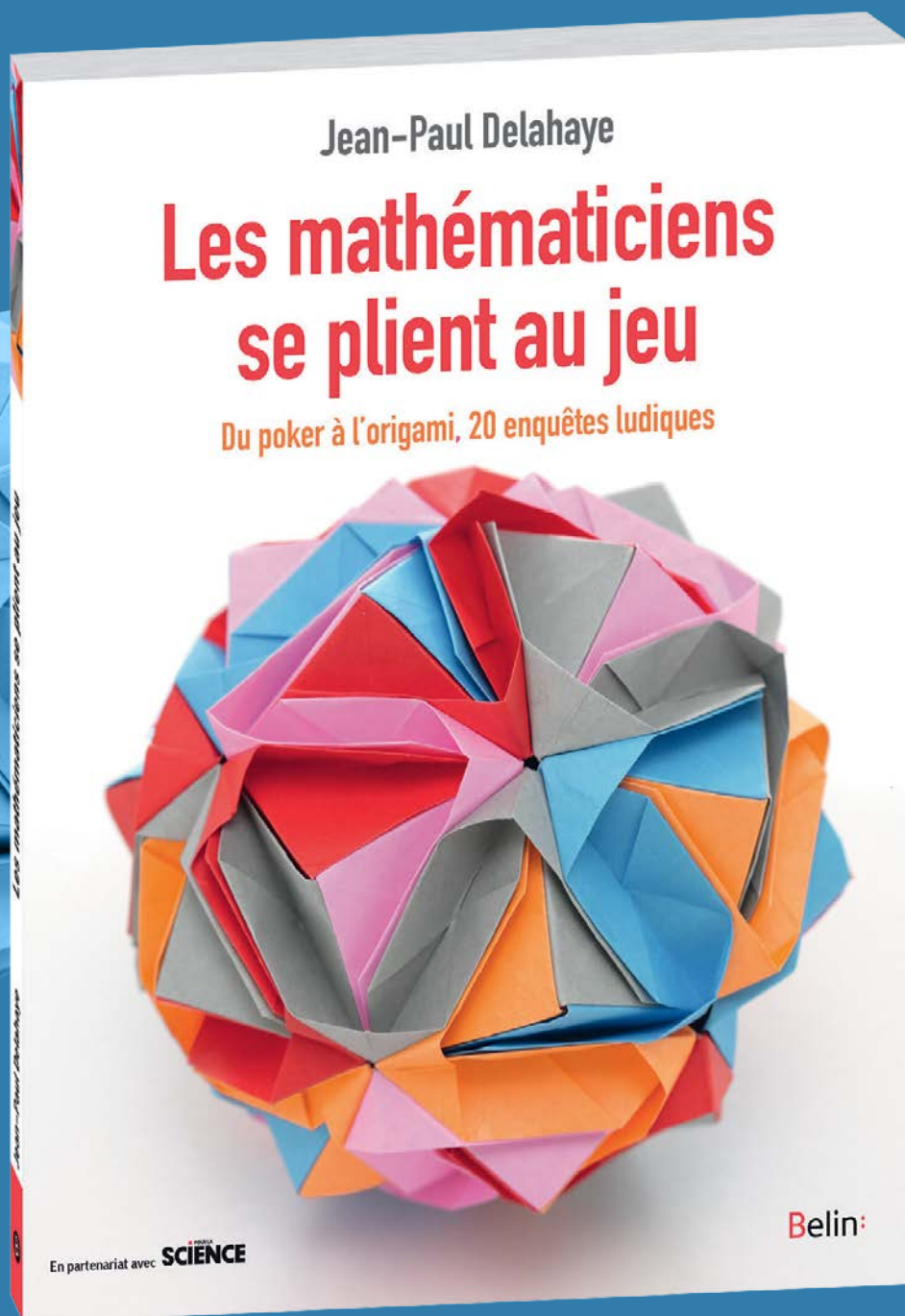
LA RECETTE



Pour comparer deux sauces hollandaises, l'une foisonnée et l'autre non :

- 1 Dans un cul-de-poule, placer deux jaunes d'œuf et un volume d'eau correspondant à deux demi-coquilles d'œuf, puis mélanger et répartir dans deux casseroles.
- 2 Sur un feu doux, fouetter vivement le contenu d'une casserole.
- 3 Chauffer chaque casserole en ajoutant, lamelle par lamelle, 200 grammes de beurre dans chaque préparation et en fouettant.
- 4 Pour un test triangulaire, réunir une dizaine de personnes, et leur soumettre les deux sauces : chaque membre du jury reçoit trois cuillerées, avec une même sauce pour deux des cuillers, et l'autre sauce pour la troisième cuiller. On demande seulement de dire (à l'aveugle, donc, et avec la présentation des cuillers dans un ordre connu seulement de l'organisateur du test) quelles sont les deux sauces identiques.
- 5 Pour transformer l'expérience en cuisine, ajouter finalement du sel, du poivre, un peu de jus de citron ou d'acide citrique.

Le dernier succès de Jean-Paul Delahaye sous le signe du jeu



A

PICORER



Retrouvez tous
nos articles sur
www.pourlascience.fr

P.17

VATÉRITE

Cette forme de carbonate de calcium, très rare dans la nature et précieuse pour les pharmacologues, vient d'être découverte sur les feuilles de plantes du genre *Saxifraga*.

P.8

« On peut dire que Stephen Hawking a rendu
crédible toute la discipline de la cosmologie quantique »

THIBAUT DAMOUR
professeur à l'IHES

P.80

9

Le « diagramme des neuf palais » de Luo Shu est le plus ancien carré magique connu. Il date du II^e siècle avant notre ère.

P.56

BARRIÈRE DU MÈTRE

Les planètes se sont formées à partir de poussières qui se sont agglomérées en cailloux grâce aux forces électromagnétiques. Mais ces forces semblent insuffisantes pour que se forment des corps dont le diamètre dépasse le mètre. Et pourtant, les planètes existent...

P.66

Dinilysia patagonica

C'est le plus ancien serpent dépourvu de pattes que l'on connaisse. Vieux de quelque 85 millions d'années, ce reptile grand comme un homme devait probablement se cacher dans les sols mous.

P.92

7

C'est le nombre d'espèces de grands singes depuis la découverte de l'orang-outan de Tapanuli, en 2017. Il existe ainsi deux espèces de chimpanzés, deux de gorilles et trois d'orangs-outans. Et parmi leurs proches parents, il ne faut pas oublier... *Homo sapiens* !

L'actualité de la recherche à l'IRSN



Si vous souhaitez imprimer ou télécharger la version papier, cliquez ici

PDF



Abonnez-vous à la lettre numérique AKTIS

Toutes les infos sur [irsnn.fr/aktis](https://www.irsnn.fr/aktis)  [irsnn.fr/aktis-EN](https://www.irsnn.fr/aktis-EN) 

ÉDITO

Besoin simple et réalité complexe !

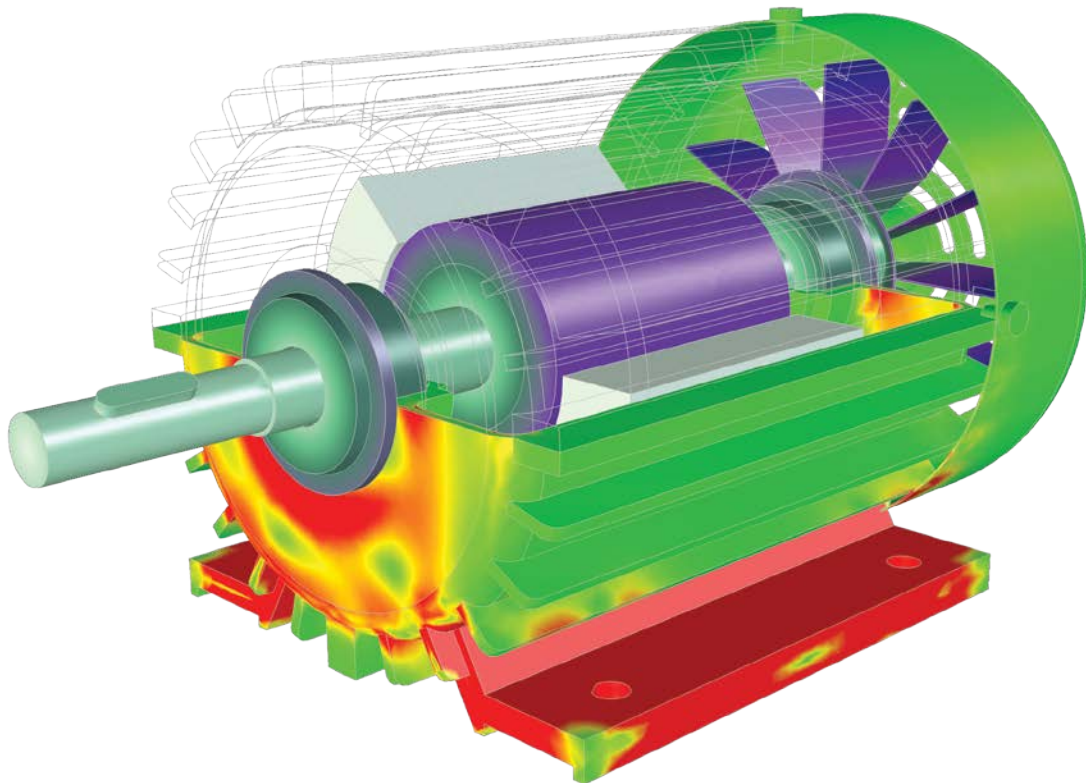
Sept ans après l'accident de Fukushima, la distribution du corium (magma créé par la fusion du cœur) dans les réacteurs accidentés n'est encore que partiellement connue. La progression du corium au moment de l'accident a pu affecter l'intégrité de l'enceinte de confinement et créer une voie de rejet supplémentaire vers l'environnement. Aujourd'hui, sa répartition et sa composition sont des données indispensables pour assurer un démantèlement dans des conditions optimales de sûreté. Elles ne peuvent être apportées, de manière détaillée, que par des investigations et prélèvements robotisés qu'il faut mener dans un milieu particulièrement hostile.

La simulation pourrait être une alternative mais les outils

Cette approche de modélisation multi-échelle touche des sujets de plus en plus larges, comme en témoignent les articles sur les matériaux nanoporeux ou sur la chimie du ruthénium en réacteur. Son intérêt, en complément de l'expérimentation, en fait un élément clé de la recherche de l'Institut et un challenge pour les enjeux de sûreté les plus importants.

Avant de vous souhaiter une bonne lecture de ce numéro 28 d'Aktis, je tiens à remercier Matthieu Schuler pour son action volontaire et son engagement sans relâche au sein de l'IRSN au profit de la sûreté et la sécurité nucléaire et la radioprotection. Directeur de la stratégie, du développement et des partenariats, il a notamment supervisé depuis 2011 la

Inventé au 19^{ième} siècle. Optimisé pour aujourd'hui.



Distribution des contraintes de von Mises dans le carter d'un moteur à induction avec prise en compte des effets électromécaniques.

Au 19^{ème} siècle, deux scientifiques ont inventé séparément le moteur à induction AC. Aujourd'hui, c'est un composant commun en robotique. Comment y sommes nous arrivé, et comment les ingénieurs d'aujourd'hui peuvent-ils continuer d'améliorer ces moteurs?

Le logiciel COMSOL Multiphysics® est utilisé pour simuler des produits, des systèmes et des procédés dans tous les domaines de l'ingénierie, de la fabrication et de la recherche. Découvrez comment l'appliquer pour vos designs.

comsol.blog/induction-motor