



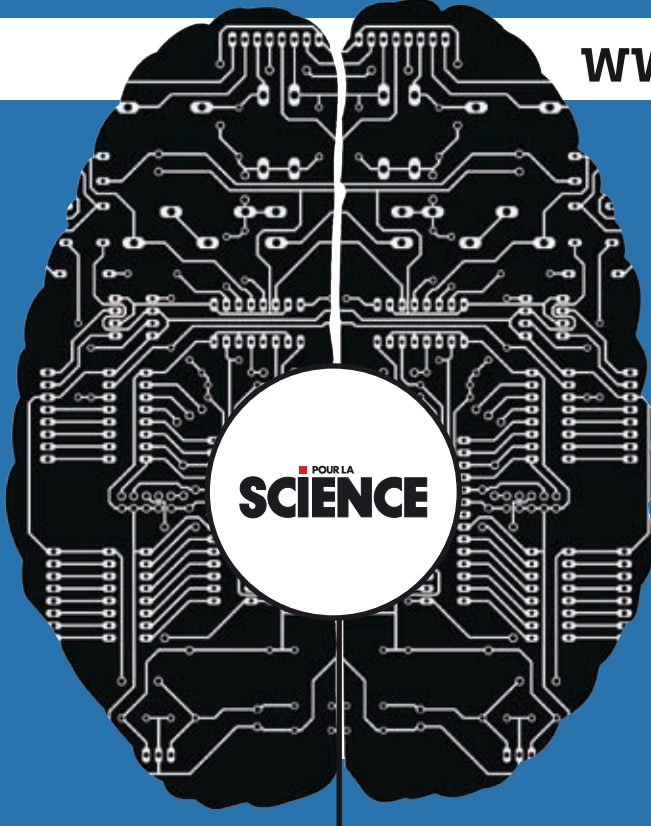
3. LES BROUILLARDS de mélange créés dans les spectacles contiennent non seulement de l'eau, mais aussi de la glycérine ou du propylène glycol, deux composés non toxiques qui permettent de ralentir l'évaporation des gouttelettes et ainsi d'obtenir un brouillard plus persistant.

suffisante pour compenser son refroidissement avec l'air ambiant. Pour ces traînées dites de condensation, les turbulences atmosphériques continuent de brasser les masses d'air après le passage de l'avion. Si l'air ambiant est peu humide, les traînées disparaissent rapidement à cause de l'évaporation des gouttelettes. En revanche, lorsque l'air ambiant est légèrement sursaturé, les traînées peuvent persister assez longtemps.

Revenons sur terre pour retrouver les brouillards de mélange dans les « machines à brouillard » utilisées pour faire de la brume dans certains spectacles (*voir la figure 3*). Dans ces machines, un « jus à brouillard » est vaporisé et éjecté sous pression. Sa température est de l'ordre de 120 °C, soit autant que dans une cocotte-minute, donc avec le même résultat que lorsqu'on retire la

soupe de ladite cocotte : le mélange avec l'air ambiant produit de la fumée.

Mais comment éviter la disparition rapide de ce brouillard lorsqu'il s'éloigne de son point d'éjection ? On utilise pour cela un mélange d'eau et de glycérine ou de propylène glycol, deux composés moins volatils que l'eau (et non toxiques, comme en témoigne leur emploi dans l'industrie alimentaire). L'évaporation des gouttelettes en est fortement ralentie et le brouillard est beaucoup plus persistant. Il permet de rendre visibles les faisceaux des projecteurs dans les spectacles, de créer des ambiances au cinéma... Plus original, l'artiste néerlandais Berndnaut Smilde se sert de ces machines pour faire apparaître (après une méticuleuse préparation) un nuage plus vrai que nature au sein d'une pièce fermée, faisant ainsi du tableau *Le Poison* (1939) de René Magritte une réalité.



www.pourlascience.fr

Restez en contact
avec l'actualité scientifique.

Retrouvez *Pour la Science* partout sur le web :



Rejoignez-nous sur Facebook

<http://bit.ly/pls-facebook>



Suivez-nous sur Twitter

<http://twitter.com/PourLaScience>



Abonnez-vous à nos flux RSS

<http://bit.ly/pls-rss>



Recevez nos lettres d'information

<http://bit.ly/pls-newsletters>



Visitez notre site Internet

<http://www.pourlascience.fr>

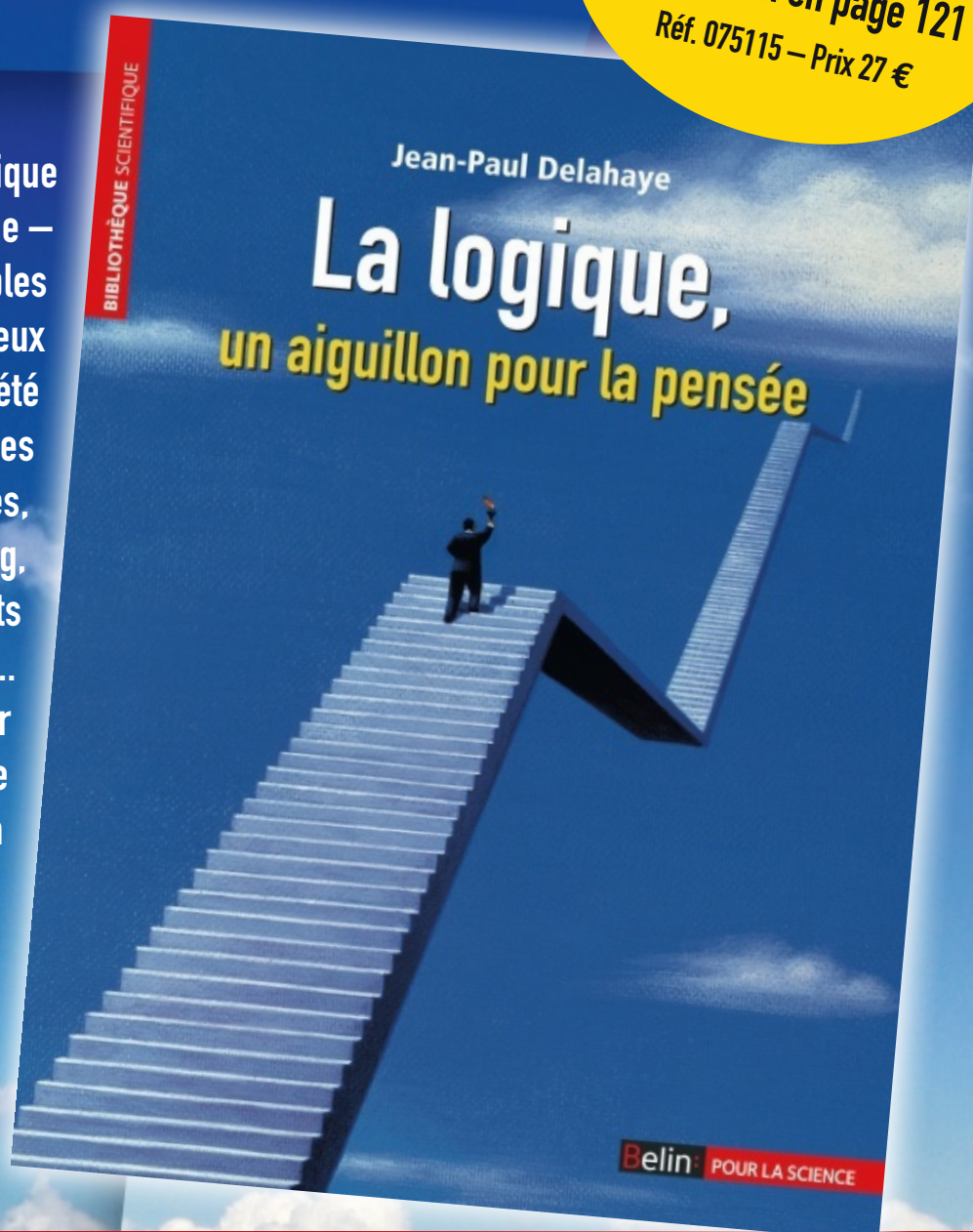
La logique, un aiguillon pour la pensée

Jean-Paul Delahaye

Commandez ce livre
dès maintenant grâce
au bulletin en page 121
Réf. 075115 – Prix 27 €

La logique
– prise au sens large –
a connu d'incroyables
progrès depuis deux
siècles : l'infinie variété
des infinis, les étranges
hyperensembles,
l'indécidabilité de Turing,
les déconcertants
paradoxes probabilistes...
Cet ouvrage sur
la logique moderne
des sciences intéressera
autant mathématiciens
que philosophes et curieux,
intrigués par le monde
abstrait des raisonnements !

Éditions Belin/Pour la Science 2012
200 pages – 27 euros – ISBN 978-2-8424-5115-8



Disponible en librairie et sur www.pourlascience.fr/librairie

SCIENCE & GASTRONOMIE

Inventons de nouveaux gels

L'analyse de la structure des gels, où un liquide est dispersé dans un solide, conduit à des mets de consistance originale.

Hervé THIS

Au royaume de l'alimentation, tout ou presque est gel, puisque la définition classique du terme est « un liquide dispersé dans un solide ». En étudiant ces gels, nous inventerons des plats délicieux comme celui décrit en fin d'article.

Des exemples de gels ? Une confiture : le jus du fruit est piégé dans le réseau solide, continu (il s'étend d'un bord à l'autre du pot), formé par les molécules de pectines. Ou encore les aspics, préparés à partir de gélatines (composés de nature protéique obtenus par traitement du tissu collagénique d'animaux), où le liquide (un fond de volaille, par exemple) est piégé dans le réseau continu formé par l'assemblage des polymères, qui s'associent par leurs extrémités.

Ces gels sont « connectés » : le liquide et ses solutés peuvent diffuser. Si l'on met un colorant (ou un composé sapide, odorant, etc.) à un bord du gel, ses molécules diffuseront, à la faveur de l'agitation moléculaire d'origine thermique, jusqu'à l'autre bord du gel. Différents sont les gels non connectés, tels les tissus végétaux ou animaux. Par exemple, un fragment de tissu végétal est un gel, puisque les cellules vivantes sont majoritairement faites d'eau, où sont dissous les divers composés nécessaires à la vie ; au total, cette eau est dispersée dans le « solide » qu'est le tissu végétal. Idem pour de la viande... ce qui nous fait conclure que nous-mêmes sommes des gels : nous sommes faits de beaucoup d'eau, mais nous ne la laissons pas fuir.

On comprend que les gels connectés ou non connectés précédents diffèrent, mais...

en existe-t-il d'autres ? La considération de la dimensionnalité des structures que l'on assemble pour construire un système dispersé, aussi nommé système colloïdal, conduit à imaginer des systèmes nouveaux. Par exemple, les cellules animales que sont les fibres musculaires sont de dimension un. En revanche, les cellules « parenchymateuses » des végétaux, très petites par rapport au tissu qui les contient, sont de dimension nulle (leurs trois dimensions sont plus petites que la taille du tissu de plus d'un ordre de grandeur). Avec ces deux types d'objets, on obtient les gels non connectés connus. Toutefois, pourquoi ne pas envisager aussi des empilements de feuillets, à deux dimensions ?

Plus généralement, on doit considérer deux phases (liquide, solide), quatre dimensionnalités possibles {0, 1, 2, 3} pour les objets liquides que l'on mêle au réseau solide tridimensionnel, et quelques opérations de mise en relation des deux phases : la dispersion aléatoire dans le solide final, l'inclusion, l'interpénétration de deux réseaux continus.

Mieux encore, on peut imaginer la dispersion (si l'opération de mise en relation du liquide et du solide est la dispersion aléatoire) de structures de dimensionnalités différentes... comme c'est le cas pour une carotte, où les cellules parenchymateuses coexistent avec des structures unidimensionnelles liquides – les canaux nommés xylème et phloème qui, respectivement, montent la sève brute vers les parties aériennes de la plante et redescendent la sève « élaborée », résultat de la photosynthèse, vers les racines et tubercules.



Bref, les possibilités sont nombreuses, et le mot gel est bien trop général pour décrire ces diverses structures. Évitions une longue énumération et contentons-nous d'évoquer une recette particulière, facile à réaliser, donnant une consistance amusante : commençons par broyer de la fraise, sucrons le jus et dissolvons-y de la gélatine ; coulons le liquide obtenu dans une plaque à fond plat, en couche d'environ un demi-centimètre, puis attendons la prise.

À l'aide d'un simple couteau, il n'est alors pas difficile de découper des « spaghettis » de cette préparation, que nous pouvons entasser dans un bol, avec de l'œuf battu. Mettons le bol au four à micro-ondes : alors que l'œuf battu coagulera en formant un gel connecté, les spaghettis fondront et resteront liquides tant que la préparation sera à une température supérieure à 36 °C. On obtiendra ainsi un gel enfermant des structures unidimensionnelles liquides. On aurait obtenu une préparation analogue, mais à deux dimensions, si l'on avait empilé dans l'œuf battu des feuillets de liquide gélatiné.

Il y a, à la clé, des mets dont la consistance n'a jamais été ni envisagée ni réalisée ! ■



Hervé THIS est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Académie des sciences).

Retrouvez les articles de H. This sur www.pourlascience.fr



Rendez-vous sur

■ POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique internationale

- Retrouvez gratuitement les actualités scientifiques quotidiennes.
- Nouveau ! Écoutez nos entretiens audio ou téléchargez-les.
- Recevez nos lettres d'information et réagissez aux articles en vous inscrivant sur www.pourlascience.fr/newsletters
- Consultez les archives de tous nos magazines depuis 2004.
- Accédez aux numéros numériques compris dans votre abonnement en créant votre compte.
- Suivez notre actualité en direct :



<http://www.pourlascience.fr/rss>



<http://twitter.com/pourlascience>



<http://www.pourlascience.fr/pls-facebook>

+ de 8000 fans



À très bientôt sur www.pourlascience.fr !