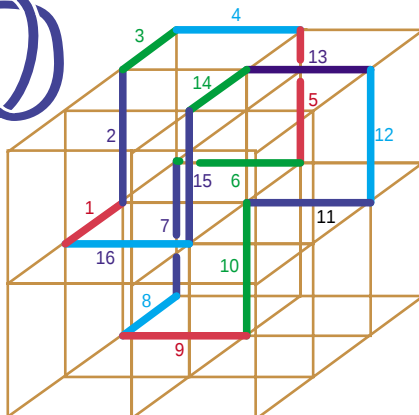


JEU-CONCOURS N° 72

PIERRE TOUGNE

Molécules nouées

Les polymères sont des macromolécules formées par la répétition d'un même motif appelé monomère. Imaginons que ces monomères sont représentés par les segments d'un réseau cubique et que les liaisons peuvent se faire dans les quatre directions de l'espace ; cherchons alors le minimum de monomères pour construire un polymère noué (au sens mathématique c'est-à-dire qu'il se referme sur lui-même) ou un polymère entrelacé. Pour le nœud trivial (une boucle), c'est évidemment 4 monomères, de même pour l'entrelacs le plus simple (deux boucles entrelacées) il faut déjà 16 monomères. Dès que l'on passe à des nœuds ou entrelacs plus compliqués, cela devient vite inextricable. L'objet du concours de ce mois-ci est de trouver le nombre minimum de monomères sur un réseau cubique pour réaliser le nœud de trèfle. La démonstration que c'est effectivement un minimum n'est pas demandée ; en revanche, un beau dessin est souhaité.



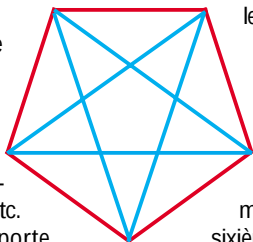
Nœud de trèfle et polymère non noué à 16 monomères sur réseau cubique

Envoyez vos réponses aux questions à *Pour la Science*, 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06. Parmi les réponses exactes reçues en juin 2000, dix gagnants recevront un livre.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 70

L'ordre lexicographique étant «moins familier» que l'ordre des nombres entiers, raisonnons sur les entiers de 1 à 26, ce qui est équivalent. Montrons qu'avec les entiers de 1 à 25 on peut construire une suite de ces nombres, de telle sorte que les sous-suites croissantes ou décroissantes que l'on peut extraire comportent au plus cinq nombres : 21, 22, 23, 24, 25, 16, 17, 18, 19, 20, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5.

Le déplacement de n'importe quel nombre créera nécessairement une sous-suite croissante ou décroissante de 6 nombres : par exemple, si l'on déplace 8 entre 24 et 25, on fera apparaître la sous-suite croissante 8, 11, 12, 13, 14, 15 etc. Ajoutons le nombre 26 à n'importe quel rang : il y aura toujours une sous-suite de 6 nombres croissants ou décroissants et cela quel que soit le réarrangement de cette suite que l'on peut imaginer pour supprimer cette sous-suite, car on fera apparaître toujours une sous-suite de 6 nombres parmi les nombres de 1 à 25 d'après la remarque précédente. Ce résultat est un cas particulier du théorème d'Erdős et Szekeres qui énonce que de toute suite de $mn + 1$ entiers positifs distincts, on peut extraire une sous-suite décroissante de longueur au moins $m + 1$ ou on peut extraire une sous-suite croissante de longueur au moins $n + 1$.



Dans le deuxième problème j'ai omis dans son énoncé la formule «deux à deux», *mea culpa*. Il aurait fallu lire : soit trois nombres ayant un diviseur commun deux à deux, soit trois nombres sont premiers entre eux deux à deux. En voici néanmoins une solution. Représentons les nombres par les sommets d'un polygone régulier et colorons les segments joignant

deux sommets quelconques en bleu si les deux nombres sont premiers entre eux et en rouge dans le cas contraire. Quel est le plus petit nombre de sommets du polygone régulier pour être certain qu'il y aura un triangle rouge ou bleu ? Le pentagone montre que cinq sommets sont insuffisants. Ajoutons un sixième sommet, de ce sommet partons cinq segments vers les cinq autres sommets dont trois au moins seront de la même couleur. Si celle-ci est rouge, on formera un triangle rouge avec une arête du pentagone, si elle est bleue, on formera un triangle bleu avec une diagonale donc la propriété énoncée est inévitable avec six nombres quelconques. Ce nombre s'appelle nombre de Ramsey (voir *Pour la Science*, n° 155, septembre 1990) noté $R_2(3) = 6$. Pour quatre nombres entiers (soit un quadrilatère monochrome), le résultat est $R_2(4) = 18$, mais la démonstration est beaucoup plus compliquée. Enfin $R_2(5)$ n'est pas connu, on sait seulement qu'il est entre 43 et 49.

VIDE

2000

6 - 7 - 8 Juin

Alpexpo
Grenoble

2^{ème} Salon
des Professionnels
du Vide

Exposition
Conférences
Formations

Vide Industriel
Vide Poussé
Microélectronique
Nanotechnologies

- Tél 01 53 01 90 30 -
- Fax 01 42 78 63 20 -
<http://www.vide.org>

CEPS - Société Française du
Vide



Médecine et sciences

FRANÇOIS GRÉMY

La médecine doit être scientifique, mais elle doit aussi rester un art.

La conformité des actes médicaux aux données les plus récentes de la science est évidemment nécessaire à des soins de qualité, mais est-elle suffisante ? Question importante quand de nombreux médecins hospitaliers sont aussi des chercheurs qui travaillent en recherche clinique ou, même, «à la paillasse». Quels problèmes épistémologiques et éthiques pose cette double activité ? Les intéressés en ont-ils conscience ? La réflexion se fonde sur une question plus fondamentale : quelle est la finalité de la médecine ?

Cette dernière est une discipline d'action : le médecin assiste des personnes, vise un épanouissement maximal de l'individu assailli par la maladie. Il ne se satisfait pas de donner des soins techniques, même de la meilleure qualité possible ; il veut aussi prendre globalement soin de la personne du malade.

Toutefois la médecine, devenue «biomédecine» et adepte des techniques dures (résonance magnétique nucléaire, thérapie génique...) entretient une relation ambiguë avec la science et les techniques. C'est une banalité de rappeler les extraordinaires progrès des connaissances et des techniques médicales au ^{xx}e siècle, ainsi que les spectaculaires succès de la médecine au cours des dernières décennies. À bon droit, la médecine se proclame «scientifique». Les conséquences pour la formation initiale et continue des médecins sont considérables. Ont-elles été suffisamment tirées ?

Premier paradoxe : l'apprentissage des sciences fondamentales effectué en faculté de médecine n'est pas toujours une bonne initiation à la science. L'accumulation des faits à mémoriser, à réciter, encombre l'esprit sans beaucoup le former. Quand on montre plus les résultats que la démarche et que l'on fait passer la mémorisation avant la réflexion, on ne forme pas bien les étudiants à l'utilisation concrète des connaissances scientifiques.

Médiocrement scientifique, la formation médicale est néanmoins marquée

par le «scientisme» : la Science (avec un grand S) est la seule source valide de connaissances ; parmi les sciences (avec un petit s), seules les plus dures méritent d'être véritablement respectées. L'étudiant est élevé dans l'exaltation de la toute puissance des examens biologiques et techniques, d'où un désenchantement vis-à-vis de la clinique, trop sujette à l'approximation et à la subjectivité. On lui apprend à se comporter en chercheur, en ingénieur ou en technicien supérieur, pas en médecin.

Le chercheur et le praticien exercent leurs talents dans deux univers mentaux différents : le chercheur a pour objectif la connaissance à valeur universelle ; le praticien doit résoudre des problèmes locaux, propres à chaque malade. Le premier a pour ennemi essentiel l'incertitude, et il peut prendre son temps pour l'éliminer ; il tient le probable pour faux, jusqu'à preuve du contraire. Le second doit décider et agir, dans un temps toujours court et dans l'incertitude, qu'il doit bien sûr minimiser ; il doit accepter de fonder son action sur le probable. Descartes recommande de faire la distinction entre la recherche de la vérité et la nécessaire action quotidienne ; face à l'incertitude, l'une et l'autre n'impliquent pas le même comportement.

Le chercheur bâtit la science, le praticien en utilise les résultats et en emprunte, autant qu'il peut, les méthodes (formalisation de la décision, méthode hypothético-déductive). Le chercheur imagine, calcule et construit le monde artificiel de son expérience, qu'il cherche à isoler de son contexte ; le praticien vit dans le monde réel, toujours complexe, même s'il essaye d'y ajuster les modèles qu'il a reçus de la science médicale. Le chercheur se valorise en se spécialisant ; le praticien, tout en connaissant très bien son domaine d'activité, ne peut et ne doit pas méconnaître le contexte de son intervention, c'est-à-dire l'unité du corps, et l'unité de la personne, de son malade. En médecine, le véritable professionna-

lisme ne se confond pas avec la spécialisation. Les cas où un hyperspécialiste peut prendre intégralement en charge un patient sont l'exception. La formation médicale actuelle ne produit pas assez de «capitaines d'équipes», capables de diriger un orchestre de spécialistes.

Au total, la médecine n'est pas une science. C'est une pratique.

La question de la formation médicale, comme celle des conditions d'exercice de la médecine, revient finalement à la suivante : quels soins et quels médecins voulons-nous pour demain ? Si la médecine est vraiment une prise en charge de la personne dont la santé et l'intégrité physique sont menacées, ne doit-on pas initier les jeunes médecins aux causes et conséquences de la maladie (les unes et les autres le plus souvent psychologiques, sociales et professionnelles), ainsi qu'à l'éthique de la profession ?

Peut-on également omettre de signaler aux médecins qu'ils participent au maintien, à la préservation et à la restauration de la santé de la population, qui reste l'objectif majeur de toute politique de santé, que la médecine n'est qu'un moyen au service de cette cause, et que la profession doit renoncer à une conception trop sacerdotale de son rôle ? Autrement dit, les médecins n'ont plus le droit de rester ignorants des problématiques de santé publique.

La nécessaire réforme des études médicales, initiales ou continues, pose un dernier problème : l'enseignement est conçu et mis en œuvre par ces spécialistes pointus que sont les professeurs de médecine. Tels qu'ils sont formés et recrutés (je suis l'un d'eux), ils ne sont pas les mieux placés pour concevoir et animer une formation qui corresponde aux besoins que j'ai tenté d'identifier ici.

François GRÉMY est professeur honoraire de la Faculté de médecine de Montpellier-Nîmes.



J.-L. Charnet

Un concept d'éternité entre foi et science

FRANÇOIS-XAVIER PUTALLAZ

En 1277, le débat fait rage : le monde est-il éternel ou a-t-il été créé par Dieu ? Théologiens et scientifiques s'affrontent. Des philosophes tentent de concilier les exigences rationnelles et celles de la foi.

Personne n'imagine plus le Moyen Âge comme une longue période uniforme, sans raison vive ni imagination colorée. Depuis des décennies, les historiens de la pensée ont appris à y traquer la « diversité rebelle », celle des tensions et des contradictions, celle des débats aussi que l'université naissante avait inventés. D'où les grandes « disputes », ces exercices scolaires périlleux qui témoignent que la mise en question des plus hautes vérités donne à l'esprit d'en mesurer progressivement la profondeur. À cet égard, la question de l'éternité du monde est paradigmatique : elle révèle l'arôme contrasté du Moyen Âge.

Tout a commencé le 19 mars 1255. Ce jour-là, à la rue du Fouarre, la Faculté des arts de l'Université de Paris décide d'inscrire à son programme obligatoire l'ensemble des œuvres connues d'Aristote : les professeurs doivent les commenter, les étudiants se familiariser avec cette pensée païenne qu'on avait redoutée durant plus de 50 années. C'en est fait des interdictions et mises en garde : la philosophie aristotélicienne et son appareil scientifique ont désormais conquis leur droit de cité.

C'est alors que surgissent les difficultés. Le théologien d'origine italienne Bonaventure témoigne de cette époque où, encore étudiant, il entend dire qu'Aristote pense que le monde est éternel. Lorsqu'il découvre les preuves et arguments qu'on y apporte, il s'interroge : comment se peut-il que quelqu'un nie avec tant d'aplomb que le monde ait eu un commencement, à l'encontre des mots les plus explicites du début de la Genèse ?

Dix ans plus tard, on a lu Aristote et on l'a commenté : aucune hésitation n'est plus possible ; le philosophe grec soutenait bel et bien l'éternité du monde, et l'on ne parvient plus à réfuter ses arguments. Bref, la raison humaine

conclut inexorablement d'une façon qui semble contredire la foi chrétienne.

Quelques années plus tard, le 7 mars 1277, l'évêque de Paris s'engage à son tour dans le débat et dresse une liste de quelque 219 thèses que certains maîtres soutiennent dans leurs cours, des philosophes bien peu respectueux des requêtes de la foi. Les dégâts semblent irréparables : voilà des maîtres disant que la raison conduit nécessairement à des conclusions que la foi oblige à nier. L'évêque condamne ces philosophes et soutient qu'ils transgressent les limites de leur compétence philosophique et qu'ils débattent d'erreurs aussi évidentes qu'exécrables ; pour couronner le tout, tonne l'évêque, prétendant qu'on ne peut rationnellement répondre aux auteurs païens, ces dangereux personnages finissent par dire que ce qui est vrai selon la philosophie ne l'est pas pour la foi : « Ils font, dès lors, comme s'il y avait deux vérités contraires. »

Pour tous les professeurs et étudiants qui oseraient les allégations condamnées par l'évêque, pour ceux même qui les entendraient sans en dénoncer sur-le-champ leurs auteurs, une sanction : l'excommunication et la destitution. En défendant la foi chrétienne de cette manière brutale, l'évêque de Paris tranchait en fait dans un débat difficile et délicat qui engage la question du lien harmonieux entre la foi, la raison et le savoir.

Cette mesure de l'Église aura de graves conséquences pour l'Université. Certains philosophes acceptent de se taire et une autocensure se met en place qui éteint les polémiques sur le thème de la création. D'autres désertent la Faculté de Paris pour aller enseigner dans d'autres capitales, où l'autorité est moins coercitive. La condamnation de l'évêque de Paris, qui sera maintenue durant des siècles, a vraisemblablement eu pour effet de ralentir les progrès de la science dans les universités françaises.

LA FOI, MAÎTRESSE DE LA RAISON

Au cours des années 1255-1277, s'élaborent trois positions incompatibles, qui allaient s'affronter sans détour. La première est celle de Bonaventure qui, dans ses sermons parisiens de 1267, s'en prend explicitement aux philosophes de la Faculté des arts ; il réfute les fausses conceptions de ces maîtres qui exposent dans leurs cours les arguments prétendument irréfutables d'Aristote en faveur de l'éternité du monde, même s'ils finissent par ajouter que la vérité se trouve du côté de la foi. Selon Bonaventure, ils ont une grave responsabilité, celle d'étaler aux yeux de tous des arguments en faveur de cette erreur, puis de les laisser sans réfutation. C'est donner libre cours aux doutes contre la foi. Selon Bonaventure, non seulement la foi atteste que le monde a eu un commencement, mais toute création *ex nihilo* suppose un début : la production « à partir de rien » signifie que l'être vient après le non-être, que le monde nécessairement a été produit à un moment donné. Il soutient qu'Aristote s'est trompé et qu'il faut trouver des arguments pour le réfuter. Pour lui, la raison, fondée sur les principes de la foi, et la science, qui doit rester sous le contrôle strict de la foi, stipulent l'impossibilité d'un monde éternel.

À la veille de la grande condamnation de 1277, plusieurs théologiens défendent ce même point de vue qui pose que la raison ne doit pas s'opposer à la foi, mais aller dans le même sens : « Il faut dire absolument que, du fait même qu'elle est créée, une créature que Dieu a produite volontairement à partir de rien ne saurait être éternelle, car cela serait contradictoire. » En effet, en posant qu'une créature n'a pas de commencement, on admet, d'une part, que son être ne lui a pas été donné par un autre à partir du non-être et, d'autre part, que Dieu lui a donné un être

à partir du non-être, puisqu'elle a été créée. La contradiction est patente.

POUR L'AUTONOMIE DE LA RAISON

Pour patente qu'elle soit, elle n'est pas du tout apparue contradictoire pourtant à un esprit aussi avisé que Thomas d'Aquin qui revendique une autonomie de la raison : c'est là la deuxième position philosophique annoncée. Selon Thomas d'Aquin, il n'y a aucune impossibilité logique à tenir que le monde fut à la fois créé et éternel. En effet, «être créé» ne veut pas dire «avoir un commencement» ; «être créé» veut dire «dépendre d'un autre dans son être». Dieu aurait pu créer un monde éternel, tout comme il a pu le créer avec un commencement temporel. Commencement ou éternité ne sont pas des catégories impliquant la notion de création. En fin de compte, il n'y a aucun antagonisme entre les découvertes scientifiques, les vérités philosophiques et les exigences de la foi.

Seulement Thomas d'Aquin pensait que la raison, assurée du fait de la création, restait incapable par elle-même de connaître avec sûreté les modalités du début du monde : à ses yeux, les arguments rationnels que l'on invoque tant en faveur d'une thèse (commencement du monde) qu'en faveur de l'autre (éternité du monde) ne sont que probables. La vérité échappe à l'ordre démonstratif, et seule la foi invite à admettre que le monde ait commencé d'être. La foi tranche ce que la raison (ou la science) ne peut décider.

Les professeurs de la Faculté des arts adhéraient eux aussi à la thèse religieuse d'un début du monde, mais ils demeuraient néanmoins convaincus que la raison humaine démontrait la conclusion contraire et que, ce faisant, le physicien disait vrai lui aussi. Comment était-ce possible ? Y avait-il vraiment deux vérités contraires ? Même si d'autres sciences de l'époque s'occupent de cette question (la métaphysique et la mathématique), la physique permet de comprendre l'enjeu.

FOI ET SCIENCE INDÉPENDANTES

La physique du XIII^e siècle exploite les notions de temps, d'espace, de mouvement et de matière, en étudiant la nature, soumise au mouvement et au changement. Dépouillée des outils mathématiques, cette philosophie de la nature observe les phénomènes, les décrit et en analyse les causes. Or un mouvement naturel, justement, ne peut avoir de commencement, parce qu'en supposant qu'il en eût un, on poserait un mouvement antérieur à ce premier mouvement. Pour



J.-L. Charnet

Jusqu'à l'âge de 20 ans, les étudiants suivent des cours de logique et de philosophie à la Faculté des arts. Après y avoir eux-mêmes enseigné pendant quelques années, ils entrent ensuite à la Faculté de médecine, à la Faculté de droit ou à la Faculté de théologie. À partir de 1255, ils étudient les textes d'Aristote, qui soutient que le monde est éternel, contrairement aux écrits bibliques. Raison, foi et science sont, à cette époque, si étroitement imbriquées que de violentes disputes sur l'éternité traversent la fin du XIII^e siècle.

être produit, le premier mouvement exigerait d'être engendré, il exigerait une transformation qui serait elle-même déjà un mouvement. Nous voilà donc confrontés à l'absurde hypothèse d'un mouvement antérieur au premier mouvement. Seul moyen d'en sortir du point de vue de la physique : dire que le mouvement, donc le monde, n'a pas eu de commencement. Ainsi, le physicien est acculé à cette conclusion de l'éternité du monde : il part des principes propres de sa science, la nature, et dit vrai lorsqu'il affirme que le monde n'a pas commencé. La physique d'Aristote n'est pas réfutable.

Toutefois, le chrétien dit vrai lui aussi lorsqu'il affirme que le monde a commencé. Comment dénouer ce nœud ? Selon le philosophe logicien Boèce de Dacie, la double thèse n'est pas contradictoire, parce que la foi invoque une cause (Dieu créateur) supérieure à celle des principes de la physique, une cause qui se situe hors du champ d'investigation de la physique ; le domaine de la foi et celui de la physique sont d'ordre différent, et rien n'empêche que l'un et l'autre soient vrais (c'est la troisième position philosophique de l'époque).

Ainsi : «La conclusion où le physicien dit que le monde et le premier mouvement n'ont pas commencé est fausse absolument (car la foi dit le contraire), mais si on la réfère aux preuves et aux principes à partir desquels elle est démontrée, elle en découle bel et bien.»

Bien que la raison et la science acquièrent progressivement leur autonomie vis-à-vis de la foi, les philosophes sont tellement empreints de culture religieuse qu'ils cherchent tous une conciliation harmonieuse entre les exigences rationnelles et les requêtes de la foi. Ce faisant, ils élaborent une subtile différenciation entre les différents objets du savoir, ce qui est à leurs yeux le meilleur moyen d'assurer la diversité des méthodes scientifiques. Ils remplissent ainsi la tâche que l'institution universitaire exigeait d'eux : exercer leur métier de philosophes, sans concession. L'évêque de Paris ne l'avait pas compris qui, en 1277, comptait définitivement empêcher que le monde fût éternel.

François-Xavier PUTALLAZ est professeur de philosophie à l'Université de Fribourg, en Suisse.



Le goût de l'aliment

HERVÉ THIS

La texture des vinaigrettes détermine leur arôme.

Les cuisiniers le savent : l'excès de farine affadit la sauce. Explication : le goût des aliments ne dépend pas seulement des molécules aromatiques présentes, mais aussi des interactions moléculaires ; des molécules au goût neutre, telles les protéines ou les molécules de l'amidon, se lient à certains arômes, prévenant l'action de ces derniers sur nos sens. Quels arômes sont-ils ainsi masqués ?

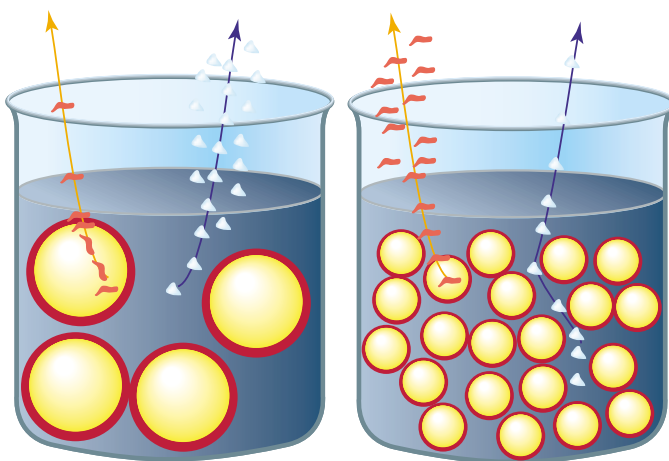
On ne peut se contenter de chercher les liaisons chimiques possibles entre les diverses molécules présentes, car la structure physique de l'aliment intervient également.

Déjà dans les phases homogènes, telles les solutions, la libération des arômes dépend de la viscosité. Toutefois les aliments sont plutôt des systèmes dispersés : des bulles d'air sont emprisonnées dans des liquides ou dans des solides (mousses), des gouttes d'huile sont dispersées dans l'eau (émulsions), des particules solides sont réparties dans des liquides (suspensions)... Aussi les molécules aromatiques qui sont présentes au sein des phases dispersées ou continues ne se libèrent pas de la même façon que si elles étaient simplement dissoutes.

Pis encore, dans les émulsions, par exemple, les gouttelettes d'huile dispersées sont limitées par des couches de molécules tensioactives ; celles-ci, par leur double solubilité dans l'huile et dans l'eau, se lient quasi nécessairement aux arômes, qui sont alors inaccessibles au dégustateur. Afin d'identifier les phénomènes qui déterminent la libération des arômes, Marielle Charles, Anne Guichard et leurs collègues de l'INRA et de l'ENSBANA à Dijon ont étudié des sauces pour salade, en collaboration avec des chercheurs de la Société *Amora-Maille*.

Dans les vinaigrettes étudiées – des émulsions –, la phase aqueuse était un mélange de vinaigre de vin, de jus de citron et de sel. Des gouttes d'huile de

tournesol y étaient émulsifiées grâce à des protéines du petit lait ; enfin un mélange de xanthane (un polymère obtenu par fermentation microbienne de glucose) et d'amidon stabilisait la sauce. À cette vinaigrette de base, les physico-chimistes avaient ajouté des quantités connues d'arômes : de l'allyl isothiocyanate, dans la phase huile, donnait une note moutarde, tandis que du phényl-2-éthanol et de l'éthyl hexanoate, dans la phase aqueuse, donnaient respectivement une note rose et une note fruitée. Plusieurs émulsions



Quand les gouttes d'huiles sont grosses, les arômes solubles dans l'eau sont mieux perçus, les arômes lipophiles moins perçus. La perception est inversée dans les émulsions plus fines.

ont été comparées : chacune était caractérisée par des gouttelettes d'huile d'une taille particulière. Un jury de dégustation entraîné évaluait les diverses sauces, notant l'intensité de descripteurs : la note citron, la note vinaigre, la note moutarde...

Le résultat des tests gustatifs est difficile à analyser : le goût acide étant prépondérant, les dégustateurs peinent à décrire les autres sensations. Toutefois, avec de l'entraînement, ils perçoivent que l'intensité de l'arôme total, du goût œuf, de l'odeur d'œuf, du goût moutarde et du goût beurre augmentent avec la taille des gouttes d'huile ; inversement l'intensité de l'odeur d'agrumes diminue quand la taille des gouttes d'huile augmente.

Pour interpréter ces observations, les chercheurs ont analysé les concentrations en arômes volatils dans l'air au-dessus des sauces. Ces analyses indiquent que les composés solubles dans l'eau sont présents en concentrations réduites dans l'air quand la taille des gouttes d'huile diminue. Inversement les molécules solubles dans l'huile sont alors plus abondantes.

Examinons l'origine de ces différences, d'abord pour les arômes solubles dans l'huile. Quand les émulsions sont fortement battues, à proportions d'huile et d'eau fixées, les gouttelettes d'huile sont plus nombreuses et plus petites : les arômes lipophiles ont moins de distance à parcourir pour atteindre la surface des gouttes. En outre, comme la surface totale de l'interface huile-eau est augmentée, les molécules tensioactives forment une couche plus mince, à la surface des gouttes d'huile : les arômes lipophiles diffusent plus facilement à l'extérieur des gouttes. Enfin ils ont des épaisseurs d'eau inférieures à traverser (où ils se lieraient aux épaississants) avant d'atteindre l'air qui surmonte les émulsions.

Pour les arômes solubles dans l'eau, l'effet est inverse : les émulsions aux petites gouttelettes étant plus visqueuses, ces arômes diffusent alors plus difficilement, dans une couche d'eau plus mince, et ils sont alors moins perçus.

Ces lois sont-elles générales ? Comme les aliments contiennent des molécules variées, de nombreuses études s'imposent afin de quantifier tous les mécanismes et d'élucider enfin leurs importances relatives : « La vie est courte, l'art est long, l'occasion fugitive, l'expérience trompeuse, le jugement difficile », disait Hippocrate.

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 26 juin 2000, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.