



Les pommes de terre soufflées

HERVÉ THIS

L'analyse d'un plat classique montre comment éviter la matière grasse des fritures.

Les pommes de terre soufflée se présentent sous la forme de petits ballons croustillants et dorés : on a raconté qu'elles furent découvertes le 25 août 1837, lors de l'inauguration de la ligne de chemin de fer Paris-Saint Germain-en-Laye : au déjeuner officiel, on devait servir des rondelles de pomme de terre rites, mais le train avait difficilement monté la dernière côté, de sorte que le cuisinier décida d'interrompre la friture ; puis, quand les convives furent attablés, il retrempa les rondelles dans un bain d'huile très chaud afin de les rendre croustillantes. Elles gonflèrent.

Depuis, les cuisiniers ont donné des indications variées pour confectionner ce difficile chef-d'œuvre de la cuisine française classique ; l'analyse physico-chimique éclaire les mécanismes du soufflage et révèle comment limiter la consommation de matière grasse dans les fritures.

Les livres de cuisine n'expliquent pas les conseils qu'ils donnent, à propos des pommes de terre soufflées. On a longtemps prétendu que ce plat, et la détermination de l'épaisseur idéale des rondelles, avaient été étudiés par le chimiste français Eugène Chevreul (1786-1889), qui fut un pionnier de la chimie des corps gras. L'histoire était plausible, vu l'importance de la matière grasse dans la confection du plat, mais je n'ai pas trouvé trace d'un tel travail dans les œuvres de Chevreul. En revanche, le cuisinier français Auguste Colombié a écrit en 1893 : « Grâce à l'obligeance de M. Decaux, l'aimable et savant préparateur chimiste du regretté Chevreul, qui a bien voulu me fournir les thermomètres indispensables, j'ai pu faire trois expériences scientifiques sur le soufflage des pommes de terre, le mercredi 14 avril 1894, au magasin d'exposition de la Compagnie parisienne du gaz ».

Suivent plusieurs pages où Colombié présente les résultats de ses expériences, sans aucune référence à Chevreul : il est donc probable que les historiens de la cuisine auront assimilé Colombié à Decaux, et Decaux à Chevreul. Comment préparer des pommes de terre soufflées ?

La plupart des recettes classiques préconisent de couper, dans le sens le plus long des pommes de terre, des rondelles dont l'épaisseur est comprise entre 3 et 6 millimètres. Après lavage et séchage, on plonge les rondelles dans un premier bain de friture, porté à une température de 180 °C. Puis, après six à sept minutes, quand les rondelles surnagent, on les sort, on les laisse reposer, puis on les plonge dans un second bain plus chaud. Les divers chefs attribuent le succès à l'épaisseur des rondelles, au temps d'attente entre les deux bains, ou à la température de ceux-ci.

Quel est le paramètre important ? Pourquoi le phénomène de soufflage ? Comment l'optimiser ? L'expérimentateur qui suit les recettes observe tout d'abord que la pomme de terre est un matériau thermiquement isolant : la cuisson de son centre (les cellules de pomme de terre contiennent des grains d'amidon, qui gonflent quand l'eau des cellules est chauffée, formant une purée) est lente. Quand le premier bain est trop chaud, une croûte excessivement épaisse et rigide se forme avant que le centre soit cuit, et la pomme de terre ne souffle plus, ensuite.

D'autre part, l'expérience qui consiste à peser des rondelles frites montre que l'huile ne remplace pas l'eau éliminée par la chaleur, comme cela fut longtemps admis : par une surface de 100 centimètres carrés, environ 80 centimètres cubes de vapeur s'échappent par seconde ; la pression de la vapeur repousse l'huile ! En outre, si les rondelles viennent bientôt flotter, c'est que l'eau est remplacée par de la vapeur et non par de l'huile (la pomme de terre est composée de 78 pour cent d'eau et de 17 pour cent d'amidon, plus dense que l'eau et, *a fortiori*, que l'huile).

D'ailleurs, l'observation de bulles de vapeur donne la clé du soufflage : pour que les rondelles soufflent, il faut que la vapeur soit formée brusquement, déformant les faces asséchées qui forment des cloisons imperméables à la vapeur. Sans cette vaporisation rapide (d'où la température élevée du second bain), de petits

filets de bulles s'échappent par des orifices dans la croûte, et la pression de la vapeur est insuffisante pour faire souffler.

Ce soufflage n'a également lieu que si des cloisons imperméables ont été formées lors du premier bain. Puis, pendant le repos entre les deux bains, la cuisson se poursuit dans la partie centrale, l'eau se répartit dans les zones asséchées, au voisinage des cloisons complètement sèches, et, probablement, le refroidissement décolle les cloisons du cœur. Le second bain, en évaporant l'eau, provoque le soufflage : la vapeur sort difficilement par les quelques orifices des cloisons.

Cette analyse explique que l'épaisseur doit être bien contrôlée. Avec des rondelles trop minces, on n'obtient pas deux cloisons séparées par une purée centrale, et la quantité de vapeur formée est ensuite insuffisante ; avec des rondelles trop épaisses, la longue cuisson du centre s'accompagne de la formation d'une croûte trop épaisse, gênant le gonflement.

On comprend également qu'il faille prendre le plus grand soin en manipulant les rondelles de pommes de terre : si on perce les minces cloisons, on voit de grosses bulles sortir par les ouvertures, de sorte que la pression n'est plus suffisante pour provoquer le gonflement.

Enfin, comment minimiser la quantité de matière grasse absorbée avec les pommes soufflées ? S. Saguy, à l'Université de Jérusalem, a montré que l'huile est surtout présente en surface, et que sa quantité augmente avec la rugosité et avec l'usure de l'huile : plus la rugosité est grande, plus l'huile adhère à la surface, d'autant que les huiles âgées contiennent des molécules tensioactives (la preuve : les vieilles huiles moussent). De surcroît, Felix Escher et ses collègues de l'École polytechnique de Zurich ont montré que l'huile est absorbée quand on retire les pommes de terre soufflées de la friture. Le mécanisme de cette absorption reste à élucider.

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 30 septembre 1999, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.

Les diamants de Guyane

La découverte de diamants dans des roches volcaniques jeunes, en Guyane, pose une énigme : comment se sont formées ces pierres précieuses ?

Le mécanisme de formation du diamant reste objet de débat parmi les géologues, mais les conclusions des études pétrographiques et géochimiques effectuées aux Laboratoires Géosciences Rennes par Ramon Capdevila, à partir des carottes de roche extraites du sous-sol guyanais, apportent un nouvel élément qui bouleverse l'état des connaissances : les diamants d'origine guyanaise ont été transportés, non pas par le magma du type supposé jusque récemment, mais par une roche volcanique de type talc-schiste.

Le diamant est un cristal de carbone formé à plus de 150 kilomètres de profondeur dans le manteau terrestre, là où la température et la pression sont telles que la forme stable du carbone est le diamant, et non le graphite comme en surface. Le diamant est transporté à la surface de la Terre dans des cheminées volcaniques profondes, emplies d'un type de magma dont le plus connu est la kimberlite ; de telles cheminées forment ce que les spécialistes nomment des « pipes ». Les kimberlites sont des roches effusives ultrabasiques (dénommées ainsi, car pauvres en silicium, mais riches en fer et en magnésium, ce qui montre qu'elles viennent du manteau), très riches en mica phlogopite (contenant du magnésium et du potassium).

Les diamants remontent avec la lave en surface, suivant des processus explosifs, pour donner des motifs dénommés diatrèmes. Un gisement primaire de diamant classique se présente comme un domaine circulaire, d'environ un kilomètre de diamètre. Ce gisement est lentement détruit par les processus d'érosion. Les pierres précieuses et les minéraux qui les accompagnent sont alors libérés de leur

gangue et transportés par les eaux de surface, qui peuvent les concentrer, engendrant des gisements secondaires, les placers. On trouve les sources primaires de diamants en cherchant, comme le Petit Poucet, les gemmes accompagnateurs dans des alluvions transportées par les cours d'eau.

Les pipes kimberlitiques et lamproïtiques sont rares. Avant les découvertes de Guyane, les géologues avaient déterminé qu'elles se mettaient en place uniquement dans les boucliers précambriens, où les terrains sont plus anciens que deux milliards et demi d'années. Aussi la présence de diamants alluvionnaires en quantité notable dans le bouclier guyanais semble paradoxale : l'essentiel de la zone est constitué de terrains plus jeunes que deux milliards et demi d'années. Par ailleurs, ces diamants détritiques ne sont généralement pas accompagnés par les autres minéraux résistants, caractéristiques des milieux kimberlitiques et lamproïtiques. Pendant plus de 50 ans, les géologues ont multiplié les hypothèses pour expliquer cette présence surprenante de diamants détritiques. Ils proviendraient des quelques petits filons de kimberlites découverts plus à l'Ouest, au Venezuela, dans une région où le



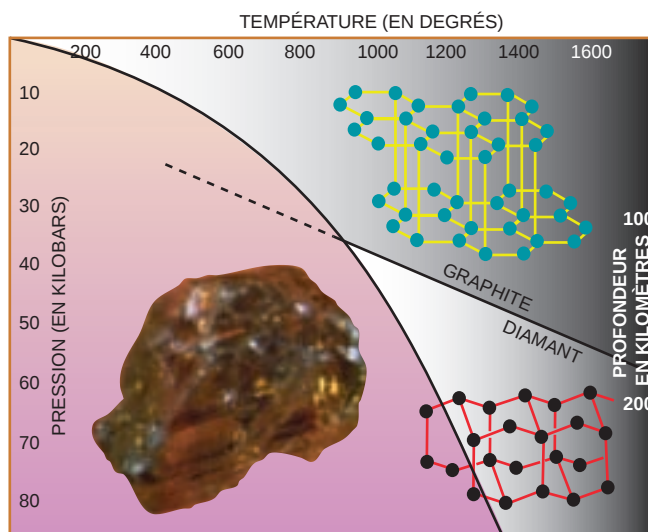
Photographies de Guyanor Ressources

Le site de Guyane où l'on a découvert les diamants formés à partir de komatiite.

contexte géologique est semblable, avançaient certains scientifiques. D'autres supposaient qu'ils s'étaient formés avant l'ouverture de l'Atlantique et provenaient en fait de l'érosion de gisements primaires d'Afrique de l'Ouest. Aucune de ces hypothèses ne semblant satisfaisante, le Bureau minier guyanais, puis le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) avaient finalement admis l'existence probable d'une « deuxième source », non identifiée. Avec

cette découverte en Guyane, c'est toute une phase d'étude des talc-schistes de type komatiites qui est lancée pour comprendre le mécanisme de transport des diamants à la surface. D'après les analyses effectuées, les carottes de roche saine extraites révèlent des concentrations atteignant 2 658 diamants dans un fragment de 34,5 kilogrammes. D'autres terrains comparables du point de vue géologique sont connus en Afrique de l'Ouest et en Amérique du Sud et sont autant de lieux d'études. Ce nouveau type de gisement primaire de diamant pourrait renfermer des richesses insoupçonnées.

Stéphane URBAJTEL



Zones d'existence du diamant et du graphite à l'intérieur de la Terre. En bas, un des diamants guyanais.

La lutte contre les maladies respiratoires

Un vaccin contre les rhumes de l'enfance et leurs complications?

Chez l'adulte, les rhumes, bronchiolites et autres pneumonies sont généralement vaincus par le système immunitaire. Chez les enfants et, surtout, chez les nouveau-nés, ces maladies, parfois graves, risquent d'endommager définitivement le système respiratoire ; elles sont responsables de la mort de près de deux millions de personnes dans le monde chaque année. Le génie génétique produit aujourd'hui un vaccin de synthèse, testé sur des enfants.

Des quatre virus qui causent la plupart des maladies respiratoires, le plus redoutable est le virus respiratoire syncytial, qui provoque, chez le nourrisson des pays industrialisés, 40 à 50 pour cent des bronchiolites et 25 pour cent des pneumonies nécessitant une hospitalisation. La situation est encore plus grave dans les pays en développement. Contrairement aux autres maladies infantiles, le virus respiratoire syncytial peut réinfecter la même personne plusieurs fois. L'infection est bénigne chez l'adulte sain ; en revanche, les infections chez les nourrissons de moins de six mois, chez les adultes immunodéprimés et chez les personnes âgées peuvent être graves. Pourrait-on disposer d'un vaccin qui, comme le vaccin contre la grippe, protégerait les personnes à risques ?

Plusieurs équipes ont essayé de produire des vaccins inactivés ou atténués qui déclencheraient une réaction immunitaire protectrice sans provoquer

la maladie. Ainsi des groupes français cherchent à créer un vaccin à partir de fragments du virus respiratoire syncytial, antigènes vaccinaux incapables de créer une infection. Les vaccins atténués, c'est-à-dire composés de virus entiers, mais ayant subi des traitements qui les empêchent de proliférer, se sont révélés plus prometteurs, mais ils sont difficiles à produire. Les biologistes se heurtent à un obstacle inhérent à la production des vaccins atténués : réduire le potentiel infectieux du virus sans pour autant le rendre complètement inoffensif. Le virus doit déclencher une infection pour stimuler le système immunitaire et protéger efficacement l'organisme, mais l'infection doit être limitée.

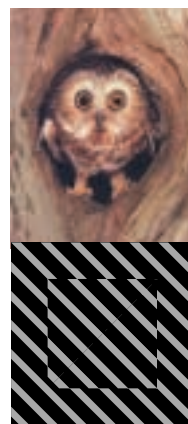
En 1968, Robert Chanock, de l'Institut américain de la santé (NIH), a atténué le virus respiratoire syncytial en le cultivant à basse température. Après avoir été testé chez le chimpanzé, ce vaccin potentiel a subi une série d'essais cliniques chez des enfants de plus en plus jeunes. On ne l'a pas retenu, car il entraînait des congestions nasales jugées inacceptables pour des nourrissons.

Récemment, R. Chanock, Brian Murphy, Peter Collins et leurs collègues du NIH ont appliqué la génétique inverse au virus pour obtenir un génome «sur mesure». Le génome viral, une molécule d'ARN, est recopié par les méthodes de génétique moléculaire, sous la forme d'une molécule d'ADN. Ensuite, on introduit des mutations, à volonté, dans les régions que l'on veut affaiblir. L'ADN ainsi modifié est injecté dans des cellules contenant les protéines virales nécessaires à la production du virus : les particules virales produites par ces cellules ressemblent aux virus naturels, elles activent le système immunitaire, mais elles se multiplient très peu, de sorte qu'elles

BRÈVES

Une chouette illusion

Les hommes et les singes ne sont plus les seuls à voir des images de formes immatérielles : Andreas Nieder et Hermann Wagner, de l'Institut de biologie d'Aachen, ont montré que les chouettes en sont également capables. Après avoir appris à distinguer un triangle et un carré dessinés sur un fond hachuré, les oiseaux différencient encore les deux formes lorsqu'elles ne sont plus dessinées, mais matérialisées par des hachures décalées par rapport aux hachures du fond. Les biologistes ont confirmé l'étude comportementale par l'enregistrement des activités neuronales : les mêmes neurones sont activés par l'image objective et par l'image subjective correspondante. Les chouettes sont aussi victimes d'illusions d'optique.

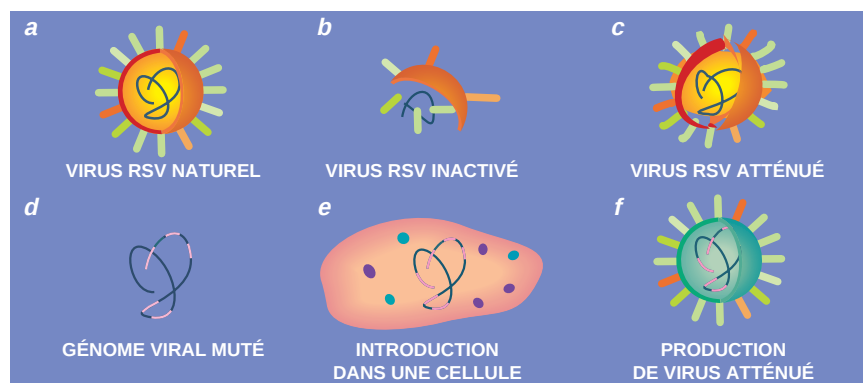


Tiges dressées

Le citrate de sildenafil, commercialisé sous le nom de Viagra®, est-il un élixir de jouvence universel? Déjà réputé comme remède à certaines impuissances sexuelles, il pourrait conquérir bientôt un nouveau marché : celui des fleurs coupées. Yaacov Leshem, de l'Université Bar-Ilan, en Israël, et Ron Wills, de l'Université de Newcastle, en Australie, ont découvert que de très petites quantités de Viagra dissoutes dans l'eau d'un vase doublent la durée de vie des fleurs coupées que l'on y place. La substance prévient la dégradation de la guanosine monophosphate cyclique, dont la présence favorise les rigidités humaine et végétale.

Du fer en piles

Trois chimistes israéliens partagent l'opinion de Popeye le marin : le fer est une source d'énergie puissante. Constatant que le dioxyde de manganèse utilisé aujourd'hui dans les piles électriques alcalines de consommation courante en limite la capacité énergétique, ils proposent de le remplacer par un sel contenant du fer très oxydé. Les autres composants des piles, une électrode de zinc et un électrolyte alcalin, resteraient inchangés. À masse égale, une telle pile fournit entre 40 et 200 pour cent d'énergie en plus, selon la puissance demandée.



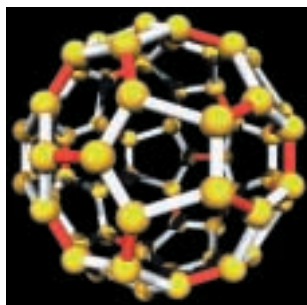
Afin de protéger les nourrissons contre le virus RSV (a) responsable de bronchiolites, on a préparé des vaccins inactivés (b, le vaccin ne contient que des fragments du virus) ou des vaccins atténués (c) : le virus subit divers traitements qui le modifient suffisamment pour le rendre incapable de déclencher une infection généralisée. Toutefois, les réactions protectrices sont insuffisantes. On a alors introduit dans le génome viral plusieurs mutations (d). Le génome modifié est injecté dans une cellule (e) qui produit des particules virales proches des particules naturelles (f) : elles déclenchent des réactions immunitaires protectrices efficaces, mais ne se multiplient quasiment pas, de sorte qu'elles ne provoquent pas d'infection grave.

Pâte d'arachide

Les enfants gravement dénutris lors de famines dues à des sécheresses ou à des guerres étaient jusqu'à présent réalimentés avec du lait en poudre enrichi en graisses, en sucre, en vitamines et en sels minéraux. Ce complément alimentaire doit être dissous dans de l'eau et consommé immédiatement après sa préparation, en raison des risques de contamination bactérienne : en pratique les enfants doivent être traités dans les dispensaires ou les hôpitaux. Pour remédier à cet inconvénient, André Briend, de l'Institut de recherche sur le développement, a mis au point, avec la Société *Nutriset*, un complément alimentaire solide : une partie du lait en poudre est remplacée par de la pâte d'arachide, et l'aliment peut-être absorbé sans eau. Il se conserve plus longtemps, et les enfants semblent l'apprécier plus que le lait en poudre.

De gros ballons

Les fullerènes sont des molécules de carbone découvertes alors que l'on cherchait à comprendre comment le carbone s'associe dans le milieu interstellaire. Les plus simples, C_{60} et C_{70} (contenant respectivement 60 et 70 atomes de carbone), ont la structure de ballons de football. En étudiant des résidus carbonés de la météorite d'Allende, découverte en 1969 au Mexique, des astronomes américains ont décelé des



agrégats comprenant jusqu'à 400 atomes de carbone. Il s'agit soit de la première indication de l'existence de fullerènes très lourds, soit d'une toute nouvelle classe de molécules polyaromatiques riches en carbone.

L'impact des top models

La minceur des mannequins présentées dans les revues de mode influe-t-elle sur le comportement alimentaire des adolescentes? Contrairement aux résultats antérieurs, une étude américaine portant sur plus de 200 filles âgées de 13 à 17 ans a montré que la lecture de ces revues ne les poussent pas à faire de régimes drastiques et ne déclenchent pas de troubles du comportement alimentaire. Les psychologues ont seulement constaté que les jeunes filles qui ne sont pas satisfaites de leur corps voient cette sensation empirer.

ne déclenchent pas de maladie. Les chercheurs américains ont introduit dans le génome du virus respiratoire syncytial les cinq mutations qui avaient été identifiées dans le virus atténué. Ils ont ensuite renforcé l'atténuation en ajoutant une nouvelle mutation : six mutations différenciaient ce vaccin potentiel du virus sauvage. Néanmoins, l'équipe de P. Collins a jugé nécessaire d'introduire davantage de modifications, afin d'éviter tout retour à la forme virulente.

Les premiers essais de ce vaccin ont donné des résultats prometteurs chez le chimpanzé. Ce vaccin contre le virus respiratoire syncytial est en cours d'essai

clinique sur des enfants de plus de deux ans ayant déjà été infectés par ce virus ; il sera ensuite testé sur des nourrissons de trois à cinq mois et, enfin, sur des nouveau-nés. La société pharmaceutique *Wyeth Lederle Vaccines and Pediatrics*, qui mène les essais cliniques, espère commercialiser le vaccin dans moins de cinq ans, tant dans les pays industrialisés que dans les pays en développement, où son prix devrait être réduit. S'il obtient finalement l'autorisation de mise sur le marché, le vaccin contre le virus respiratoire syncytial sera le premier vaccin issu de la génétique inverse.

Denise NANICHE

Réchauffement et ralentissement

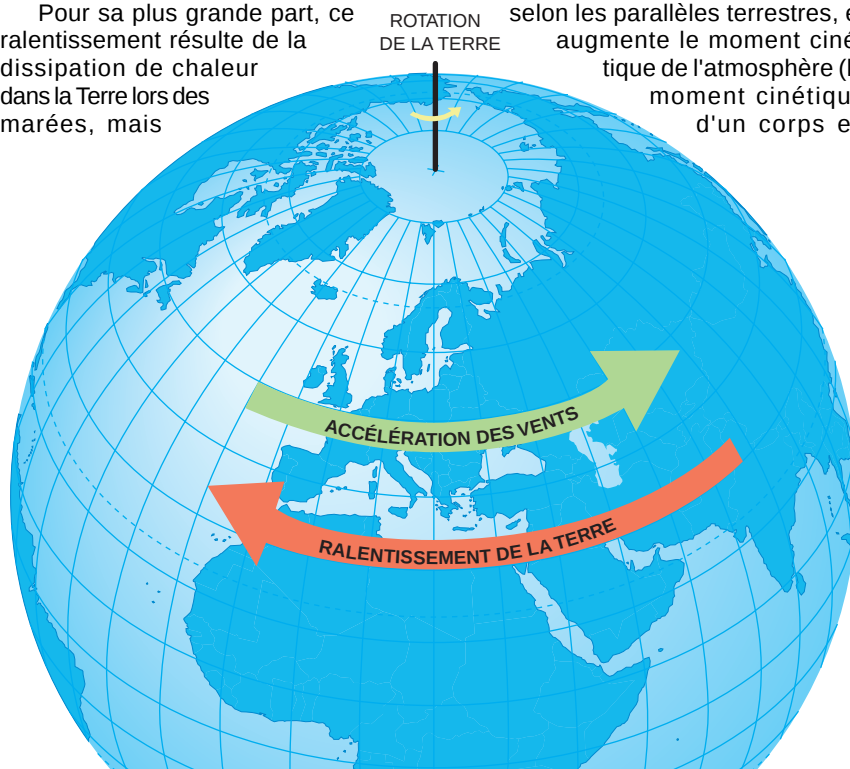
La Terre ralentit d'une demi-milliseconde par siècle en raison du réchauffement global.

Gâce aux horloges atomiques, inventées dans les années 1950, les astronomes savent que la Terre ralentit. Contrairement à la conception platonicienne qui a prévalu durant 20 siècles, la Terre ne peut plus être considérée comme une horloge idéale.

Pour sa plus grande part, ce ralentissement résulte de la dissipation de chaleur dans la Terre lors des marées, mais

d'autres causes plus subtiles interviennent. En étudiant les variations de la direction des vents dus au réchauffement global, Rodrigo Abarca del Rio, du Laboratoire LEGOS du CNES, à Toulouse, a montré que le réchauffement global ralentit la Terre d'une demi-milliseconde par siècle, soit près d'un tiers du ralentissement total.

Depuis longtemps, les climatologues supposent que le réchauffement global perturbe les mouvements de la Terre et de son atmosphère. Par exemple, un réchauffement près de l'équateur crée un vent dans la tropopause (vers 18 kilomètres d'altitude) équatoriale, qui s'ajoute aux vents habituels, dirigés selon les parallèles terrestres, et augmente le moment cinétique de l'atmosphère (le moment cinétique d'un corps en



Le réchauffement global accélère l'atmosphère (flèche verte) par rapport à la rotation de la Terre (flèche jaune), d'où il résulte que la Terre ralentit (flèche rouge).

rotation est le produit de la vitesse de chaque élément de masse du corps par la distance de cet élément à l'axe de rotation). Or, comme la Terre et l'atmosphère forment un système à peu près isolé, leur moment cinétique total reste constant. Ainsi, une augmentation du moment cinétique de l'atmosphère est compensée par une diminution du moment cinétique de la Terre : celle-ci ralentit.

Pour évaluer l'importance de cet effet, R. Abarca del Rio a réinterprété les enregistrements atmosphériques qui existaient depuis 1948. Il a alors obtenu l'évolution du vent global dirigé le long des parallèles depuis 50 ans : au cours de cette période, l'accélération de

l'atmosphère équivalait à une augmentation de la longueur du jour de 0,56 milliseconde par siècle. Durant la même période, le réchauffement global (Terre et océan), mesuré à l'Université d'East Anglia (Angleterre), a été de 0,79 °C par siècle. Dans l'hypothèse où le ralentissement observé serait dû au réchauffement mesuré et où les deux effets seraient proportionnels, la mesure continue du ralentissement de la Terre serait un moyen inédit de surveiller le réchauffement global dans les prochaines décennies. Techniquement, on pourrait détecter des réchauffements de seulement 0,1 °C à l'aide des techniques astronomiques d'interférométrie. Toutefois, trop d'effets supplémentaires,

difficilement quantifiables, modifient la rotation de la Terre, tels les changements de répartition des masses terrestres dus au rebond postglaciaire ou à la modification des mouvements dans le noyau terrestre.

En revanche, le réchauffement global pourrait être surveillé grâce aux vents : depuis le milieu des années 1970, la vitesse des vents, enregistrée en de nombreux points du Globe, est modélisée.

L'analyse de la variation du moment cinétique de l'atmosphère serait un moyen facile et précis de surveillance, car le moment cinétique est une donnée atmosphérique globale, alors que les mesures de températures sont locales.

Je plie, et ne romps pas

*On traite le bois comme
les matières plastiques.*

Les menuisiers découpaient les pièces de bois à la scie... Demain ils les mouleront : des chercheurs de l'Institut autrichien d'agrobiotechnologie, à Tulln, utilisent les machines à extruder de l'industrie des polymères pour transformer des granulés composés essentiellement de bois.

L'idée est... naturelle : comme les matières plastiques, le bois est composé en grande partie de polymères, c'est-à-dire de longues molécules formées par enchaînement d'unités. Dans le bois, le principal polymère est la cellulose, composée par enchaînement de molécules de glucose. D'où les essais pour traiter

le bois comme les polymères. Des essais analogues avaient déjà donné de bons résultats : ces dernières années, Stéphane Guilbert et ses collègues de la Station INRA de Montpellier ont montré comment obtenir des emballages pour les aliments à partir des protéines présentes dans les céréales et comment fabriquer des barquettes pour le conditionnement alimentaire à partir d'amidon. Les chercheurs autrichiens, eux, ont voulu valoriser les résidus de scieries : sciure ou copeaux.

Les essais ont montré que ces résidus ne peuvent être utilisés en l'état. On obtient de meilleurs résultats quand on ajoute du maïs, sous forme de semoule ou de farine, des résines naturelles et divers additifs : pigments, agents de moulage, plastifiants. L'ensemble est fondu dans une première extrudeuse, d'où sort un boudin continu qui est ensuite divisé. On obtient des granulés de taille similaire à celle des granulés de matière plastique utilisés dans l'industrie ; leur thermoplasticité est assu-

rée par l'eau qui doit être présente, en concentration voisine de dix pour cent.

Ces granulés à base de bois peuvent être ultérieurement transformés par n'importe quelle machine de moulage classique par injection. Chauffés et poussés par une vis sans fin contre une forme ajourée, les granulés forment un matériau mou qui sort par le jour de la forme de sortie et prend le profil de cette dernière, puis solidifie.

Aujourd'hui le procédé a déjà été largement utilisé pour la production de moulures et d'éléments de décoration intérieure. Plus généralement, pour toutes les applications où du plastique a remplacé du bois, les granulés à base de bois peuvent remplacer le plastique. Les chercheurs autrichiens cherchent maintenant à produire un cadre de fenêtre et, simultanément, ils examinent comment on pourrait produire des plaques transparentes à partir de diverses céréales. Une fenêtre tout en bois pour demain ?



Extrusion d'un élément profilé pour le bâtiment (à gauche), à partir de granulés composés de résidus de scierie. Ces granulés permet-



tent la réalisation de pièces classiquement fabriquées à partir de matières plastiques (à droite).

Tout azote

Vient-on de découvrir une nouvelle famille de composés de l'azote? Les seules molécules «tout azote» étaient la molécule de diazote N_2 et un ion composé de trois atomes d'azote, découvert il y a 109 ans. Un nouveau membre de la famille est né : les chimistes californiens Karl Christe et William Wilson ont synthétisé une molécule composée de cinq atomes d'azote. Sa synthèse est un tour de force, car toutes les molécules contenant plus de deux atomes d'azote voisins se décomposent en libérant du diazote et beaucoup d'énergie. Pourra-t-on combiner cet ion N_5^+ avec l'ion N_3^- déjà connu? La molécule de formule N_8 qui se formerait serait alors la première forme cristalline composée seulement d'azote.

Troubles du sommeil

Le sommeil, occupation à laquelle nous consacrons le tiers de notre vie, est de deux types : le sommeil lent et le sommeil paradoxal, le temps des rêves. Certaines personnes atteintes de narcolepsie s'endorment dans un sommeil paradoxal impossible à combattre, qu'elles

soient en réunion de travail ou au volant de leur voiture. Pendant dix ans, Emmanuel Mignot et ses collègues de l'Université de Stanford ont traqué les gènes de la narcolepsie chez des chiens atteints de la maladie : ils ont découvert des anomalies dans le système de l'orexine, une molécule

qui participe au contrôle de l'appétit. On peut rêver – bien éveillé – qu'une molécule qui agirait comme l'orexine traiterait la narcolepsie et qu'une molécule qui bloquerait le récepteur de l'orexine, empêchant l'orexine d'agir, serait un nouveau type de somnifère à action rapide.



Lire sur les lèvres

Pour améliorer la reconnaissance de la parole dans un environnement bruyant, un ordinateur, nommé *NLips*, est associé à une caméra qui suit le mouvement des lèvres de la personne qui parle. Un réseau de neurones interprète le mouvement des lèvres, qu'il décompose en «visèmes», tout comme un discours est décomposé en phonèmes. La confrontation de l'interprétation donnée par le programme de reconnaissance de la parole et de celle qui fournit le décodage des visèmes améliore la probabilité d'interprétation correcte des discours.

Des jumelles antagonistes

Une protéine végétale offre de nouvelles pistes pour des antibiotiques inédits.

Mauvaise nouvelle pour les anthropocentristes : les biologistes ont découvert de nouvelles molécules que nous partageons avec les mouches et avec les bactéries. Bonne nouvelle pour la médecine : la découverte de molécules communes aux végétaux et aux bactéries pourrait conduire à la production d'antibiotiques.

Les formes vivantes, bactériennes, animales et végétales, dérivent d'un ancêtre commun dont les descendants se sont différenciés par des mutations retenues ou éliminées par la sélection naturelle. Malgré une évolution considérable de la morphologie, certains constituants ont très peu évolué.

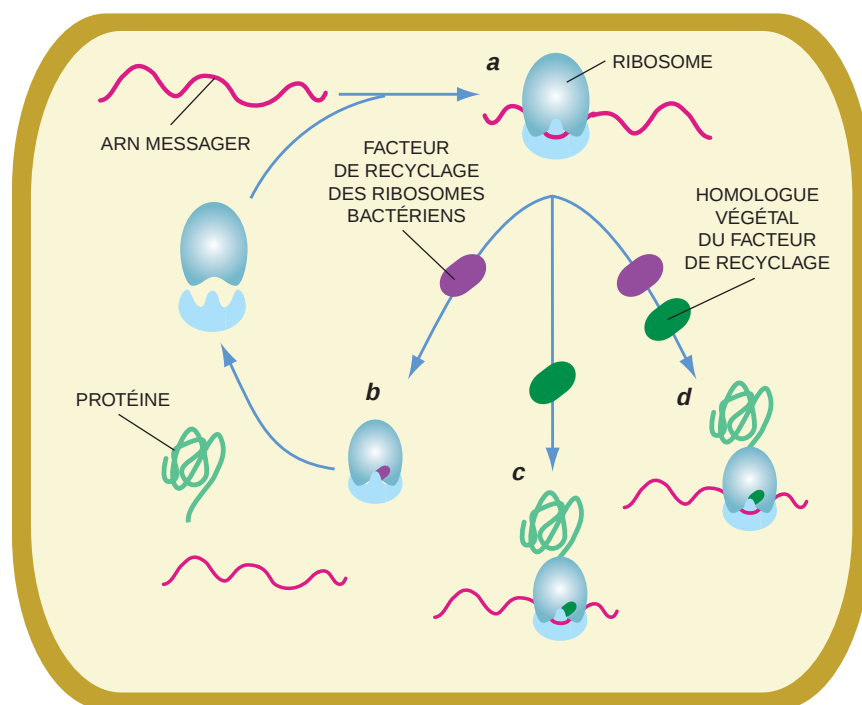
Les biologistes moléculaires sont friands de ces molécules dites homologues qui leur permettent notamment de dresser des arbres phylogéniques des espèces. Par exemple, les protéines qui gouvernent la mise en place du plan d'organisation de l'embryon sont très proches chez la drosophile et chez l'être humain. Néanmoins, deux molécules de même

structure n'ont pas nécessairement la même fonction.

Norbert Rolland et ses collègues du Laboratoire de physiologie cellulaire végétale de l'Université de Grenoble, en collaboration avec une équipe de l'Université de Philadelphie, ont montré qu'une protéine indispensable à la synthèse des protéines des bactéries, donc à leur survie, a une fonction antagoniste de celle de la protéine homologue chez les végétaux.

Chez la plupart des organismes vivants, la synthèse des protéines est assurée par de petits organites cellulaires, nommés ribosomes, qui décodent une molécule d'ARN messager transcrite à partir d'un gène, et qui assemblent les acides aminés dont l'enchaînement constitue les protéines (traduction). Dans une bactérie, lorsque le ribosome rencontre un signal *Stop* sur l'ARN messager, une protéine, nommée «facteur de recyclage des ribosomes», sépare les différents éléments : la protéine synthétisée part assurer sa fonction, tandis que le ribosome est prêt à recommencer une nouvelle traduction. Le facteur garantit également la fidélité de la traduction.

Les biologistes recherchaient l'homologue végétal du facteur de recyclage des ribosomes. Pourquoi rechercher une protéine à l'origine bactérienne dans une cellule végétale? Parce que les animaux et les végétaux sont constitués de cellules contenant un noyau, où se trouve



Dans une bactérie, le ribosome se fixe sur l'ARN messager qu'il traduit en une protéine (a). L'opération se termine lorsque le Facteur de recyclage des ribosomes se lie au ribosome (b) : les éléments se séparent et le ribosome peut traduire un nouvel ARN messager. L'homologue végétal du Facteur de recyclage des ribosomes, seul (c) ou en présence de la protéine bactérienne (d), empêche la séparation des éléments. La bactérie ne peut plus synthétiser de protéines : elle meurt.