

Du lait maternel

Le lait maternel contient des molécules qui sont absentes des laits artificiels pour bébés, notamment un acide gras – l'acide docosahexaénoïque (DHA) – essentiel pour la croissance des neurones et des cellules photoréceptrices de la rétine du nourrisson. Les chercheurs de l'INRA ont montré que des porcelets nouveau-nés allaités uniquement avec un lait enrichi en DHA avait une croissance adéquate. Ces résultats aideront-ils à l'amélioration de la composition des laits artificiels ?

La pièce de deux livres

La nouvelle pièce anglaise de deux livres (environ trois euros) est une ode à la technologie. Son côté pile représente une couronne d'engrenages comportant 19 roues dentées. Le chiffre 19 montre la persévérance de l'artiste graveur, mais l'incompétence mécanique des concepteurs de la *Royal Mint*. Comme deux roues dentées tournent en sens inverse, une chaîne comportant un nombre impair de roues ne peut que rester... perpétuellement bloquée !

Donner du sang pour vivre vieux

La saignée était-elle bénéfique ? C'est ce que semble montrer une étude suédoise : Jukka Salonen de l'Université de Juupio a suivi 2 862 hommes, pendant neuf ans, et observé que les donneurs de sang réguliers ont moins d'infarctus que ceux qui gardent leur sang. Toutefois les donneurs de sang pourraient également être des personnes plus soucieuses de leur santé que les autres. Vivant plus sainement, elles seraient moins malades.

Un grand mangeur de poisson

Les restes fossiles d'une nouvelle espèce de dinosaure viennent d'être mis au jour dans le désert du Ténéré, au centre du Niger. Cette espèce, nommée *Sucho-mimus tenerensis*, fait partie du groupe des spinauridés, des dinosaures piscivores dotés de mâchoires longues et étroites avec des dents coniques et de fortes griffes semblables à des crochets à viande.



Certaines particularités du crâne, analogues à celles d'anciens crocodiliens, témoignent d'une adaptation à une alimentation incorporant des poissons et de la viande. Le museau, étroit, facilite la pénétration dans l'eau et les dents coniques sont mieux à même de percer et de saisir, que de trancher.

Suite page 26

Pseudomonas aeruginosa a suffi pour obtenir des granules de ce nouveau plastique dans les cellules foliaires d'*Arabidopsis*. Toutefois, la production n'a pas dépassé 0,1 pour cent du poids sec des feuilles d'*Arabidopsis thaliana*.

Les plantes oléagineuses comme le colza ou le tournesol semblent les mieux adaptées à la production en plein champ de PHA. En effet, les molécules intervenant dans la synthèse de ces polymères (l'acétyl-coenzyme A dans le cas du PHB) se retrouvent également dans le métabolisme des lipides. De plus, la maîtrise des techniques de récolte des oléagineux et d'extraction des lipides faciliterait la création d'une industrie des PHA. Enfin, la plante sur laquelle ont été

menées la plupart des recherches est voisine du colza, ce qui permet de transférer aisément les résultats du laboratoire au champ.

La synthèse massive de PHB, par exemple, risque cependant d'entraîner une diminution de la production de lipides du fait de l'insuffisante disponibilité en acétyl-coenzyme A. Afin de contrôler la production du polymère, Y. Poirier envisage de répandre sur les cultures une substance qui inhiberait l'expression des gènes codant le PHB ; les cultures ainsi traitées seraient destinées à la production d'huile, tandis que celles qui ne recevraient pas de traitement produiraient du PHB.

Catherine BUREAU

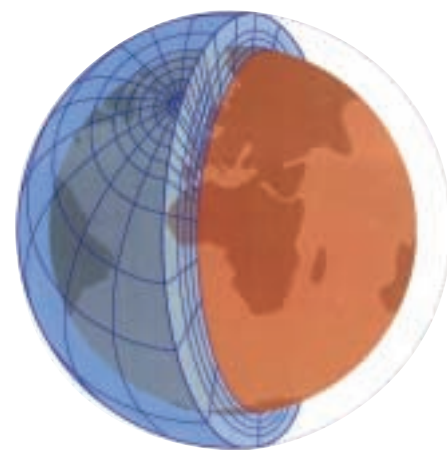
Un temps plus sûr

La prise en compte de l'état de l'atmosphère en « temps réel » améliore les prévisions.

Quel temps fera-t-il demain ? Le même qu'aujourd'hui, répond prudemment le statisticien, qui se trompe ainsi moins d'une fois sur deux. Le temps futur est fonction du temps présent. Les météorologues prévoient le temps en calculant l'évolution de l'atmosphère à partir d'un état initial, connu par des mesures et par des calculs : le Centre national de recherches météorologiques précise et améliore les prévisions par une meilleure définition des conditions initiales.

Un modèle de prévisions météorologiques est un ensemble d'équations qui décrivent la physique de l'atmosphère et ses interactions avec le relief et la surface des océans. Dans le modèle *Arpège*, l'atmosphère est décrite par les valeurs de paramètres météorologiques (température, pression, vitesse du vent, hygrométrie...) aux intersections d'un maillage tridimensionnel. L'état de l'atmosphère est défini, à chaque instant, par les valeurs d'environ 20 millions de paramètres : c'est 100 à 200 fois plus que le nombre de mesures collectées par le réseau météorologique mondial.

On calcule les paramètres manquants par une opération nommée « assimilation » : en utilisant les lois physiques insérées dans le modèle, on recherche l'état de l'atmosphère qui se rapproche le plus des mesures et des résultats de la prévision la plus récente. Depuis mai 1997, la méthode utilisée est « l'assimilation variationnelle en trois dimensions » :



Pour prévoir le temps on calcule l'évolution de paramètres tels que températures, vitesses du vent ou pressions à partir des valeurs initiales sur un maillage de l'atmosphère.

l'interpolation n'est que spatiale. On divise la journée en quatre périodes de six heures, centrées sur 0, 6, 12 et 18 heures, et l'on suppose que l'état de l'atmosphère n'évolue pas pendant ces périodes : on fait comme si toutes les mesures relevées au cours d'un même intervalle de six heures l'avaient été instantanément au milieu de cet intervalle. On calcule alors l'état de l'atmosphère le plus vraisemblable à ce moment.

Une nouvelle méthode, l'assimilation variationnelle en quatre dimensions, prend en compte l'évolution de l'atmosphère en continu, par l'insertion dans le programme des mesures avec leur heure exacte de relevé (arrondie à l'heure près pour tenir compte des incertitudes). On recherche alors la « trajectoire temporelle » de l'état de l'atmosphère qui passe au plus près de toutes les valeurs mesurées dans l'intervalle de temps. La situation initiale ainsi calculée est plus proche de la réalité, et les extrapolations meilleures, particulièrement aux échéances de deux et trois jours.

Antidépresseur d'un troisième type

Il empêche une petite molécule, nommée substance P, d'agir.

Les chefs de file des antidépresseurs les plus couramment prescrits ont près de 50 ans ; depuis leur découverte, seuls des composés d'action un peu plus ciblée ou ayant moins d'effets secondaires ont été synthétisés. Or, certaines personnes sont insensibles à ces substances ou ne les supportent pas. Aussi les pharmacologues cherchent-ils de nouvelles classes de molécules : ils ont découvert une substance qui n'agit pas comme les antidépresseurs classiques, mais qui en a les effets bénéfiques.

Chez les personnes déprimées, le stress et l'angoisse épuisent la production des systèmes de la sérotonine et de la noradrénaline : ces neuromédiateurs, des molécules qui transforment un signal électrique en un signal chimique, assurant la transmission de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre, sont en concentration insuffisante. Les antidépresseurs classiques augmentent la concentration en sérotonine et en noradrénaline dans le cerveau en bloquant leur recapture par les neurones ou en inhibant leur dégradation enzymatique.

Les peptides, de petits fragments de protéines, constituent une autre classe de neuromédiateurs. Parmi eux, la substance P qui véhicule les sensations douloureuses de la périphérie, la peau notamment, vers la moelle épinière.

Cette substance P a été découverte en 1931 ; en 1975, les biologistes ont mis en évidence son rôle de neuromédiateur et détecté sa présence dans le cerveau, puis, en 1982, montré qu'elle agit sur plusieurs types de récepteurs. Le récepteur NK1, pour lequel la substance P a le plus d'affinité, a été cloné en 1989 et, en 1991, on a synthétisé le premier antagoniste de ce récepteur (l'antagoniste de la substance P empêche ce neuromédiateur d'agir, car il prend sa place, sur le récepteur NK1, par exemple).

Plusieurs laboratoires pharmaceutiques ont synthétisé de tels antagonistes, dont certains atteignent le cerveau, même quand ils sont administrés par voie orale (on pouvait craindre qu'il ne franchissent pas la barrière hémato-encéphalique qui protège le cerveau). Comme la substance P a des récepteurs dans tout l'organisme, on a espéré que les antagonistes des récepteurs NK1 lutteraient contre la douleur, l'inflammation, l'asthme ou encore la migraine, mais, jusqu'à présent, aucune de ces substances n'avait révélé de vertus pharmacologiques.

La production de substance P est activée en réaction à des stimulations désagréables, à des stress. Chez le cobaye, l'administration de substance P dans le système nerveux central déclenche un stress, caractérisé par des mouvements désordonnés et par des vocalises. Ces vocalises sont également émises par les jeunes cobayes séparés de leur mère. Les substances antidépresseuses déjà connues suppriment ces vocalises déclenchées par le stress. Le nouvel antagoniste de la substance P aussi.

L'antagoniste de la substance P synthétisé par les Laboratoires Merck a été testé chez 200 personnes atteintes de dépressions plus ou moins graves : il a des effets comparables à un antidépresseur classique d'efficacité moyenne, sans en avoir les effets secondaires (troubles de l'activité sexuelle et nausées). L'antagoniste n'agit pas sur la concentration en sérotonine ou en noradrénaline (ce qui expliquerait qu'elle n'a pas les effets secondaires des antidépresseurs classiques), mais bloquerait certains circuits du système de la dopamine. Où agit précisément l'antagoniste de la substance P ? Les noyaux amygdaliens, des aires cérébrales qui participent au contrôle des émotions, sont particulièrement riches en substance P, et seraient parmi les sites potentiels d'action de l'antagoniste.

Les diamants du manteau

Tous les diamants sont formés à partir de carbone du manteau terrestre.

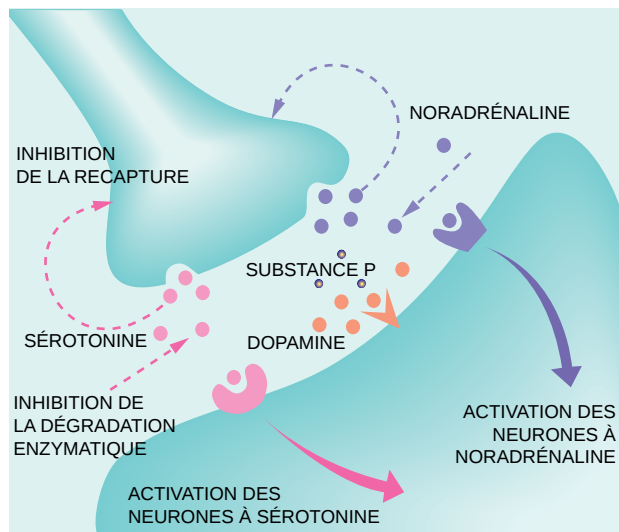
Les diamants sont éternels : leur résistance et leur inaltérabilité sont précieuses aux géologues. Les diamants, peu transformés entre leur formation en profondeur et leur découverte à la surface du Globe, préservent des informations précieuses sur les phénomènes qui se déroulent dans les profondeurs du manteau terrestre. Des doutes subsistaient toutefois sur l'origine du carbone contenu dans les diamants : nous venons de montrer qu'il provient, dans tous les cas, du manteau terrestre.

Les diamants, cristaux de carbone, proviennent d'une plus grande profondeur que tous les autres minéraux de la surface de la Terre : certains diamants proviennent du manteau inférieur, à plus de 700 kilomètres sous nos pieds. En comparaison, les fragments de roches des magmas mantéliques, parviennent rarement de plus de 200 kilomètres, et le forage artificiel le plus profond n'atteint que 15 kilomètres.

On distingue deux sortes de diamants, selon les inclusions qu'ils contiennent : les diamants péridotiques (une péridotite est une roche à grains verts noirâtres) et les diamants éclogitiques (une éclogite est une roche massive et dure, à cristaux rouge-orangé et verts). Les diamants péridotiques sont, sans ambiguïté, formés à partir du carbone contenu dans les roches du manteau : leurs rapports d'abondance des isotopes stables carbone 13 et carbone 12 (les noyaux des isotopes d'un élément chimique contiennent des nombres différents de neutrons) varient dans le même intervalle que pour ces roches.

En revanche, les diamants éclogitiques sont généralement plus pauvres en carbone 13. D'où vient le carbone qui les compose ? Des géochimistes ont proposé que les sédiments marins, enrichis en carbone 12 par l'activité biologique, participent en partie ou en totalité à leur formation. De tels sédiments sont, en effet, injectés dans le manteau dans les zones de subduction, où une plaque tectonique océanique passe, avec les sédiments qui s'y sont déposés, sous une autre plaque tectonique.

Comment vérifier la valeur de cette hypothèse ? Parmi les impuretés conte-



Les antidépresseurs classiques augmentent la concentration en sérotonine et en noradrénaline dans le cerveau, en bloquant leur recapture par les neurones ou en inhibant leur dégradation. L'antagoniste de la substance P agirait directement sur le système de la dopamine.