



## PEUT-ON JOUER AU FRISBEE AVEC UNE TONG ?

Le Frisbee, c'est facile, pour certains plus que pour d'autres. Le corps plié, un coup de poignet, et hop ! l'engin décolle, prend de la hauteur, suspend son vol puis se décide à atterrir dans les mains du partenaire, servi sur un plateau. Lancé par d'autres — suivez mon regard —, le Frisbee s'envole, ondule franchement et s'écrase sur la tranche en faisant « dong dong » avant de rouler sur le voisin en pleine sieste. Repli vers un endroit moins fréquenté et première leçon : le Frisbee vole grâce à l'énergie qu'on lui impulse. Pourtant, mains jointes au-dessus de la tête, lancez-le de toutes vos forces en poussant un grand « Hummm » : il s'écrase au bout de deux mètres. L'énergie ne suffit pas, le mouvement manque de style. Deuxième leçon : le Frisbee se comporte comme une aile d'avion. Petite expérience de plage : tenez par un bord une feuille de papier à hauteur de vos lèvres et soufflez au-dessus. Stupeur, la feuille qui penchait se redresse. Bizarre, vous auriez parié le contraire. En fait, vous avez chassé l'air au-dessus de la feuille et créé une dépression, un trou d'air. Sous la feuille, la pression n'a pas changé et du coup la différence de pression entre les deux faces est telle que la feuille se soulève. Un avion vole de la même façon : comme l'aile est courbe, l'air circule plus vite au-dessus qu'en dessous, une dépression se forme, générant une

Et autres questions amusantes de sciences à la plage

force, la portance, qui le soulève malgré son poids. Idem pour le Frisbee, profilé comme une aile d'avion. Une aile d'avion un peu particulière tout de même, une aile en forme de disque, un profil réservé aux soucoupes volantes. Alors, le Frisbee a une contrainte : tourner sur lui-même pour répartir uniformément la portance, sinon il pique du nez. Une vitesse insuffisante, et la portance s'applique à l'avant, notre Frisbee bascule et s'écrase sur la serviette du monsieur ronchon. C'est le même principe pour une toupie, plus elle tourne, mieux les forces se répartissent et l'objet reste en équilibre. Voilà pourquoi le lancer du Frisbee demande de dérouler d'abord le bras au maximum puis le poignet en fin de mouvement, condition nécessaire pour donner une vitesse de rotation suffisante à l'engin. Mais si faute de Frisbee sous la main vous essayez avec une tong, ça ne marchera pas... L'engin trop peu circulaire n'atteindra jamais une vitesse de rotation assez élevée et s'écrasera (toujours sur le même).

Dernière remarque avant une nouvelle tentative : des stries ornent la face supérieure du Frisbee. Ce n'est ni pour la déco, ni pour empêcher la main de glisser. Pendant la rotation, elles créent des tourbillons d'air au-dessus de l'engin. Au lieu de frotter sur le Frisbee, l'air est dévié par ces tourbillons, ce qui permet à notre bolide d'aller plus loin. Maintenant, à vous de jouer. Et si vous n'y arrivez toujours pas, gardez votre calme, ce livre n'est pas un Frisbee.



## POURQUOI LA MER EST-ELLE REMPLIE D'EAU ?

La planète Terre, c'est 361 millions de km<sup>2</sup> de mer et océans, soit 70 % de sa surface. D'où vient toute cette eau ? Sans quitter votre position allongée (vous l'avez bien méritée), relevez la tête — quelques secondes seulement — et regardez. Devant c'est la mer, plate comme l'horizon que vous dominez légèrement. Heureusement, sinon vous seriez déjà submergé. Derrière vous, le continent, la promenade du Lavandou avec ses vendeurs de chi-chi ou la falaise d'Étretat et sa colossale masse de craie. Vous l'avez compris, la mer est là car l'eau ne pouvait aller nulle part ailleurs. En effet, rien de plus prévisible que l'eau : elle s'écoule du point le plus haut vers le point le plus bas.

L'eau, amenée par les fleuves, s'accumule dans les zones au relief en creux, comme celui des mers et des océans. En somme, nous nous baignons dans une immense cuvette. Après la pluie, l'eau ruisselle sur les continents puis, canalisée par les fleuves ou les rivières, circule en suivant la pente et se retrouve un beau jour dans la mer. Pas très propre tout ça, direz-vous en pensant à l'état du trottoir devant chez vous (surtout après la promenade du chien du voisin). Le grand lessivage du continent concentre les polluants, particules et autres cochonneries dans les cours d'eau

Et autres questions amusantes de sciences à la plage





— mais l'eau des villes est traitée avant de retourner au fleuve. Bien sûr, tout se dilue dans l'immense réservoir (1 370 millions de km<sup>3</sup>), jusqu'à une certaine limite évidemment.

La mer n'est pas le terminus, d'ailleurs il n'y en a pas. À peine arrivée, l'eau, soumise à l'évaporation, pense déjà à repartir. Levez la tête et regardez les gros nuages qui vous arrivent droit dessus. C'est de l'eau, transportée par l'atmosphère. Dans tous ses états, solide, liquide et gazeux, la composition de l'eau reste la même : un atome d'oxygène lié à deux atomes d'hydrogène. Par contre, comme l'assemblage des molécules change, l'eau devient méconnaissable. Car, sans les connaître, qui devinerait que glace et eau liquide sont formées de la même molécule ?



## ET L'EAU, D'OU VIENT-ELLE ? (en dehors du robinet)

Quoi de plus monotone que l'existence d'une molécule d'eau : tourner en rond encore et encore, cycle après cycle. Pourtant, ça n'a pas toujours été le cas. L'eau avait en effet une autre vie avant d'être prise dans ce cycle infernal. À la naissance de la Terre, il y a 4,55 milliards d'années, pas une goutte d'eau, pas une plage où étendre sa serviette. Pourtant, progressivement l'eau s'est installée, transformant la Terre en « planète bleue ». D'où venait-elle ? Des profondeurs, aussi étonnant que cela soit. La Terre, formée par l'accumulation de matière après la formidable explosion d'une étoile géante, était à son origine une boule chaude en fusion, bouillonnant de l'intérieur. Ensuite, elle s'est refroidie et les éléments qui y mijotaient se sont répartis sous l'effet de la gravité. Petit à petit, les plus denses se sont accumulés au centre (le fer dans le noyau de la Terre) et les autres ont diffusé vers la surface, formant des couches de moins en moins denses. Restaient les éléments volatiles, trop légers pour faire de vieux os dans ce chaudron. Comme une locomotive à vapeur furibarde, pendant les premiers millions d'années de son existence, la Terre les a expulsés par dégazage. Un gigantesque volcanisme a marqué les débuts de son histoire, rejetant du dioxyde de carbone, du méthane, de l'azote... et de la vapeur d'eau. La température sur Terre, encore de plusieurs centaines de degrés, a diminué progressivement, l'eau s'est condensée et a précipité : le premier océan mondial est né. Le scénario était parfait jusqu'à ce que d'autres scientifiques

Et autres questions amusantes de sciences à la plage

viennent mettre leur grain de sable (ou de sel), en proposant un deuxième puis un troisième. Et si l'eau venait du ciel, des météorites plus exactement ? Le bombardement météoristique ayant affecté la Terre à ses débuts (et à l'origine de sa formation) aurait apporté l'eau. Pour d'autres, le précieux liquide proviendrait de l'écrasement de nombreuses comètes sur la Terre à ses débuts, comètes constituées de 80 % de glace. Tout compte fait, ces trois scénarios ne s'excluent pas et de récents travaux sembleraient indiquer qu'ils ont coexisté. Quoi qu'il en soit, point de baigneurs, de poissons, ni même de plancton, dans ce premier océan, mais il va pourtant jouer un rôle majeur pour l'avenir de notre planète. L'eau est en effet un solvant, elle peut prendre en charge des molécules et les dissoudre, en particulier les gaz. Tout à l'heure, vous irez à la buvette de la plage prendre un diabolo menthe. Observez bien la limonade, la myriade de bulles jaillissant à l'ouverture de la bouteille. C'est du dioxyde de carbone (du gaz carbonique), qui se trouvait déjà dans la bouteille avant l'ouverture, mais sous forme dissoute. Du sucre aussi est dissous dans la limonade. Notre océan primitif, vous l'avez compris, c'est la bouteille de limonade. Il va progressivement absorber le dioxyde de carbone atmosphérique et le dissoudre. Ensuite, celui-ci se combinera à d'autres éléments chimiques, le calcium par exemple. Regardez la falaise blanche derrière vous, d'où croyez-vous qu'elle vienne ? Du fond de l'océan, là où le calcium s'est associé avec le dioxyde de carbone pour former du calcaire.

La dissolution du dioxyde de carbone a été vitale pour notre histoire, rien de moins qu'une condition nécessaire à l'apparition de la vie. Car le dioxyde de carbone atmosphérique est responsable de l'effet de serre. Moins de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, l'effet de serre diminue, et avec lui la température. Enfin la vie pouvait apparaître. Quand vous irez vous tremper, pensez à ces molécules d'eau qui vous entourent. Elles étaient déjà là il y a un peu moins de 4,5 milliards d'années et grâce à elles vous barbotez heureux comme un poisson dans l'eau. Merci qui ?



## COMMENT BRONZER INTÉGRAL ?

Mine de rien, bronzer est une activité qui demande de l'énergie. Le corps enduit d'une couche huileuse, l'aoûtien se prélasser sur le sable chaud tandis que ses millions de cellules dermiques et épidermiques sont sur le pont. C'est à ce prix qu'elles lui éviteront — peut-être — un gros coup de soleil, mais il ne faut tout de même pas attendre d'elles l'impossible.

Bronzer demande de l'énergie car des synthèses sont nécessaires. Blanches comme le lait ou noires comme l'ébène, toutes les peaux fabriquent la même substance, la mélanine, qui colore peau, cheveux ou iris, un véritable filtre protégeant des dégâts du soleil. En réalité, il existe différentes sortes de mélanine, à l'origine des nuances de ton d'une peau à l'autre. Toutes les peaux en synthétisent grâce à des cellules, les mélanocytes, sauf celles des albinos en raison de la mutation d'un gène.

Tout commence par un acide aminé, la tyrosine, qui, après plusieurs réactions chimiques activées par des enzymes, est transformé en mélanine. Débute alors un long voyage pour la mélanine, empaquetée à l'intérieur de granules, car il faut maintenant assurer sa livraison. D'abord, les granules migrent à l'intérieur du mélanocyte, direction la sortie. Un vrai périple pour s'y retrouver, dans ce dédale. La membrane du mélanocyte

Et autres questions amusantes de sciences à la plage

forme en effet des ramifications qui donnent à l'ensemble un aspect tortueux. Ce n'est pas une bizarrerie de la nature, mais une nécessité. En effet, la plupart des cellules de la peau, celles de l'épiderme par exemple, sont incapables de synthétiser cette substance. Comment se protéger des coups de soleil alors ? Grâce aux mélanocytes, le genre de cellules qu'on aimerait avoir parmi ses amis, qui ne se contentent pas de fabriquer la mélanine mais la distribuent autour d'elles. Avec ses ramifications, un mélanocyte approvisionne une quarantaine de ses voisines. Les grains de mélanine, arrivés à l'extrémité d'une ramification de la cellule, lui disent ciao, passent dans les cellules épidermiques et vous donnent ce teint qui vous va si bien.

