

Martini glacé

Un secret d'agent secret a été dévoilé : les *Martinis* qui sont vigoureusement agités, mais non remués, comme les préfère James Bond (*shaken, not stirred*) ont des vertus qui expliquent sans doute l'excellente santé de l'espion de Sa

Gracieuse Majesté. Une équipe américaine a étudié les propriétés antioxydantes de la boisson préparée selon l'une ou l'autre façon. Agité, le *Martini* inactive plus efficacement le peroxyde d'oxygène, dont on connaît les propriétés délétères sur

les membranes cellulaires. L'équipe a également montré que, parmi les deux constituants de l'apéritif, le gin et le vermouth, le second a les propriétés antioxydantes les plus marquées. Toutefois James pourrait encore améliorer sa forme en buvant du whisky dont les propriétés anti-oxydantes sont supérieures.

Du bar au loup

Chez le poissonnier, que vous demandiez un loup ou un bar, vous pensez parler du même poisson que seule la provenance distingue : le loup est méditerranéen, tandis que le bar fréquente l'océan Atlantique. Pourtant, des études génétiques effectuées au laboratoire Génome, populations et interactions, de l'Université de Montpellier, montrent que le génome des deux populations diffère. La mer d'Alboran, située entre Almería en Espagne et Oran, au Maroc, constitue une frontière naturelle qui sépare les deux populations : le poisson pêché à Casablanca est plus proche d'un bar danois que d'un loup marseillais!

Nouvelles espèces en bouche

On connaissait plus de 500 types de bactéries – presque autant que dans la forêt tropicale – colonisant la bouche. La plupart assurent sécurité et confort ; seules quelques-unes abîment les dents ou donnent mauvaise haleine. David Relman et ses collègues de l'Université Stanford, qui s'intéressent aux bactéries de la plaque dentaire, ont été surpris d'y retrouver, à côté des espèces connues, des ADN inédits : 37 nouvelles espèces ont été identifiées. L'une d'elles est apparentée à des micro-organismes qui oxydent les métaux et que l'on trouve dans les sédiments lacustres. Que fait-elle dans la bouche ? Y séjourne-t-elle ou avait elle été apportée par l'eau de boisson ? La question reste ouverte.

Autocontrôle dans le ciel

Un système embarqué permettra aux avions de se croiser sans risque dans le ciel.

Cela n'aurait pas dû arriver. L'été dernier au-dessus de la Chine, deux *Boeing 747* volaient l'un vers l'autre dans le même couloir aérien séparés verticalement d'environ 700 mètres. Alors que les avions s'approchaient, le système anticollision de l'appareil le plus bas émit un message d'alerte sonore : «Grimpez, grimpez». Le pilote obtempéra et son avion se retrouva à quelques dizaines de mètres seulement sous le ventre de l'autre appareil. Les 422 passagers et membres d'équipage échappèrent de justesse à ce qui aurait été la pire des collisions de l'histoire de l'aviation.

Dans le monde, près de 10 000 systèmes anticollisions sont placés sur les avions de passagers et de fret. Mis au point dans les années 1980, après de nombreuses collisions en vol, ces instruments interrogent le radar d'altitude des avions voisins, puis affichent l'altitude du trafic jusqu'à 25 kilomètres alentour et, le cas échéant, émettent un message d'alerte audio. L'efficacité du système est avérée : après son adoption, le nombre de collisions évitées de justesse est passé de 20 à 4 par an, aux États-Unis. Son déploiement n'est pas terminé. Obligatoires pour les avions de passagers aux États-Unis depuis 1993, les instruments anticollisions le seront en Europe l'an prochain et dans le monde entier, en 2003 (pour les avions de plus de 15 tonnes ou qui transportent plus de 30 passagers).

Hormis cet incident en Chine, le système reste très sûr. Cependant, les ingénieurs réfléchissent à un nouvel instrument dont le rôle ne serait pas l'évitement des collisions. Aujourd'hui, les contrôleurs aériens sont chargés de maintenir l'écart entre deux avions. Ne pourrait-on imaginer transférer une partie de cette responsabilité aux pilotes eux mêmes ?

Un nouvel instrument, l'ADB-S, cofinancé par l'Association des compagnies aériennes de fret et par la Direction de l'aviation américaine, pourrait faire ce travail. Couplé à un récepteur GPS, il identifie et affiche en temps réel le trafic aérien à des centaines de kilomètres à la ronde. Non seulement il donne la position du trafic par rapport à l'avion hôte, mais il indique



également la vitesse du trafic et extrapole la position future des avions. Contrairement à la surveillance radar classique à bord des appareils de lignes, il n'a pas besoin d'interroger les appareils voisins pour avoir une réponse.

En juillet 1999, un test en vraie grandeur a réuni 24 appareils équipés de l'ADB-S. Les pilotes trouvèrent que l'affichage indiquait précisément l'accélération ou le ralentissement de l'avion qui les précédait, ce qui leur permettait d'ajuster facilement leur propre vitesse. Le plus souvent, par souci de sécurité, les pilotes restent plus éloignés des avions voisins que la distance minimale réglementaire, qui est égale à cinq kilomètres et demi lors des manœuvres d'atterrissage. Grâce à ce nouvel équipement, les avions pourront être séparés de cette distance, ce qui améliorera la cadence des atterrissages en toute sécurité. De surcroît, à l'inverse de l'ancien système et des radars embarqués classiques, le nouveau système fonctionne même au sol, ce qui réduira le risque d'accidents sur les pistes et dans les manœuvres d'approche.

Malgré le succès des essais, ces instruments restent très critiqués. Le déploiement des instruments anticollisions n'est pas terminé et chaque appareil coûte près d'un million de francs. Investir dans un nouvel appareillage serait onéreux. Toutefois, le système ADB-S pourrait avoir son utilité, notamment pour les vols océaniques où le positionnement des avions se fait encore par radio HF. L'ADB-S sera-t-il la pierre angulaire du contrôle aérien du futur ?



Les attentes sur les pistes d'aéroports seront réduites grâce au système ADB-S, qui affiche la position et la direction du trafic alentour sur un écran du poste de pilotage. Le triangle blanc est l'appareil-hôte, les autres avions sont en bleu et en jaune.

L'eau potable des singes

Les chimpanzés et les babouins creusent des trous près des flaques d'eau croupie pour y boire de l'eau filtrée.

Au Sénégal, les grands animaux sont encore relativement abondants. À la saison des pluies, ils se dispersent, car l'eau ne manque pas. À la saison sèche (de novembre à mai), ils se concentrent autour des points d'eau.

Toutefois, ces dernières années, il a plu moins que d'habitude. Les modifications de l'environnement, qu'elles aient des causes naturelles (sécheresse, désertification...) ou anthropiques (exploitation des ressources naturelles, extension des cultures...), se répercutent sur le comportement de la faune, notamment des grands singes. L'éthologiste (spécialiste des comportements animaux dans leur milieu naturel) Anh Galat-Luong et l'écologue Gérard Galat, de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), ont suivi des populations de primates, depuis 1996, et ont découvert deux nouveaux aspects de leur comportement.

Premièrement, ils ont observé qu'en saison sèche, certains chimpanzés et babouins délaissent les flaques d'eau croupie au fond des rivières asséchées. Pour boire, ils creusent des trous à la main (les chimpanzés parfois à l'aide d'un bâton de bois) à proximité des flaques, dans du sable fin. L'eau emplit le trou après avoir été filtrée par le sable : elle est limpide. Les analyses bactériologiques montrent qu'elle est dépourvue des germes pathogènes présents dans les flaques d'eau voisines. Les empreintes des chimpanzés et des babouins (identifiables par leurs formes, leurs dimensions, leurs proportions, la répartition des pressions...) sont localisées autour des trous, tandis qu'on ne



Ce trou (au centre) a été creusé par un chimpanzé à proximité d'une flaque d'eau croupie (en haut à gauche). L'eau s'infiltre et emplit le trou. Le singe améliore ainsi la qualité de l'eau qu'il boit.

distingue aucune trace autour des flaques d'eau croupie. De nombreux mammifères creusent le fond des rivières complètement asséchées, mais les chimpanzés sont les seuls à creuser quand l'eau est encore disponible dans des flaques résiduelles : ils améliorent ainsi la qualité de l'eau qu'ils boivent.

Deuxièmement, A. Galat-Luong et G. Galat ont aussi observé une évolution du comportement du Colobe bai, une espèce de primate qui, il y a 20 ans, était uniquement arboricole et se nourrissait de feuilles. Aujourd'hui, elle se déplace sur le sol de la savane, s'éloigne des rubans de forêts qui longent les rivières et mange des fruits. La déforestation est la principale cause de cette évolution : certaines forêts de l'Ouest du Sénégal sont quatre fois moins denses qu'il y a 20 ans.

Ces travaux montrent les capacités d'adaptation des primates aux changements de l'environnement en Afrique de l'Ouest. Les populations concernées sont de plus en plus divisées en sous-populations isolées les unes des autres ; les groupes les plus petits sont menacés d'extinction. Ces recherches serviront à leur protection, car elles fournissent les fondements scientifiques nécessaires aux personnes en charge de la gestion de la faune du Sénégal.

Transit de planètes

Première observation du transit d'une planète extrasolaire.

En 1743 et en 1764, Guillaume le Gentil de la Galaisière et d'autres astronomes observent le passage de Vénus devant le Soleil. Grâce à cette observation, les astronomes mesurent avec précision le diamètre de Vénus. En 1999, deux équipes internationales ont refait le même type d'observations que leurs illustres prédécesseurs, mais hors du Système solaire ; ils ont observé, de manière indépendante, le transit d'une planète extrasolaire devant HD 209458, une étoile analogue au Soleil.

Depuis cinq ans, les astronomes ont découvert une trentaine de planètes extrasolaires. Jusqu'à aujourd'hui, les seules informations sur ces objets résultaient de la mesure des vitesses radiales de leur étoile hôte : la présence d'une planète autour d'une étoile modifie l'orbite de cette dernière, qui semble osciller dans le ciel. En analysant les raies du spectre lumineux émis par une étoile, on détecte des oscillations, d'où l'on déduit leur orbite et les caractéristiques d'une éventuelle planète, telles sa masse et sa distance de l'étoile.

Les planètes extrasolaires découvertes jusqu'à présent ont des masses voisines de celle de Jupiter, de sorte que l'on imagine que ce sont des géantes gazeuses, mais aucune indication sur la taille de ces objets ne pouvait être déduite. Les astronomes ont imaginé qu'en observant le transit d'une planète devant une étoile, la luminosité de l'étoile serait réduite.

Verrait-on des transits pour toutes les planètes extrasolaires ? En supposant que les plans des orbites sont inclinés aléatoirement par rapport à la ligne de visée et en considérant des planètes de la taille de Jupiter, en orbite à 7,5 millions de kilomètres de leur étoile, on estime les chances d'observer un transit à une sur dix.

Les efforts se sont concentrés sur HD 209458, dont on avait découvert les modifications périodiques de l'orbite en juin 1999. En août et en septembre 1999, une équipe composée d'astronomes suisses et américains, dirigée par David Charbonneau, du Centre d'astrophysique de Harvard, a observé cette étoile pendant une durée cumulée de dix nuits. Durant plusieurs nuits, l'observation ne révéla pas de variation de luminosité, mais, le 9 et le 16 septembre, l'éclat de l'étoile diminua de près de deux pour cent plusieurs heures durant (voir la figure). Cette baisse de luminosité était due au passage de la planète devant l'étoile ; le rapport de luminosité est



À la saison sèche, les bandes de singes se rassemblent autour des points d'eau. Ces babouins traversent une mare asséchée.