

Détection des amibes pathogènes

Les amibes pathogènes provoquent des intoxications alimentaires graves chez les amateurs de coquillage. Elles seront bientôt détectées en quelques heures, grâce à une technique mise au point par les chercheurs de l'observatoire océanographique de Banuyls-sur-Mer et de la Société Chemunex. D'abord marquée avec un anticorps fluorescent, spécifique des amibes, la solution à analyser est filtrée sur une membrane. Le faisceau d'un laser à argon déclenche la fluorescence de la solution, lorsque des amibes sont présentes. La méthode révèle la présence ou l'absence d'amibes en quatre heures, tandis que les méthodes classiques de cultures des micro-organismes nécessitent plusieurs jours.

Albatros instrumentés

Un albatros en vol dépense si peu d'énergie, qu'il parvient, en une saison, à parcourir jusqu'à 150 000 kilomètres. Ces résultats ont été obtenus au centre d'études du CNRS de Chizé. Grâce à des mesures en laboratoire, les biologistes ont montré que la fréquence cardiaque de l'oiseau est directement liée à sa dépense énergétique. Puis, ils ont «équipé» plusieurs oiseaux partant en mer d'un enregistreur de fréquence cardiaque, d'une balise Argos et d'un enregistreur d'activité (l'ensemble du dispositif n'excédait pas 80 grammes). Ils ont ainsi relié la dépense énergétique instantanée des oiseaux à leur activité et aux paramètres météorologiques (la vitesse du vent et la température de l'eau). Le rapport de la dépense énergétique de l'oiseau en activité et de son activité au repos est le plus faible connu.

Plaidoyer pour les avocats

Des biologistes japonais ont découvert que l'avocat contient des substances qui minimisent certaines lésions du foie. On a déclenché des lésions chez le rat au moyen d'une toxine hépatique. Ces lésions ressemblent à celles dues à une hépatite virale. Afin d'évaluer l'activité de divers aliments sur ces lésions, on a nourri les rats avec 22 types de fruits différents et l'on a constaté que l'activité de l'avocat l'emporte. L'avocat contient des acides gras monoinsaturés qui abaissent la concentration en cholestérol ; il est riche en vitamines, en fibres, en potassium... Une nouvelle vertu s'ajoutera-t-elle à la liste?

Les tiques du python

Des parasites, indicateurs de la maturité sexuelle.

Le succès reproducteur d'un animal se mesure à l'aune de l'efficacité avec laquelle il transmet ses gènes aux générations futures ; il est généralement interprété comme le nombre total de descendants qu'il aura tout au long de sa vie sexuelle, lesquels se reproduiront à leur tour. Selon la théorie de la sélection naturelle, chacun tente d'optimiser son succès reproducteur et adopte, pour ce faire, une grande variété de stratégies reproductrices. Pour certaines espèces, il est plus efficace en termes de succès reproducteur de produire peu de jeunes de «très bonne qualité», tandis que pour d'autres, le salut passe par un nombre important de descendants (jusqu'à plusieurs millions) de petite taille. Quantité et qualité des nouveau-nés constituent deux déterminants du succès reproducteur, dont nous avons percé quelques secrets chez le python royal.

Les déterminants du succès reproducteur ont été étudiés pour plusieurs espèces de serpents. On sait que les mâles doivent, à la saison des accouplements, parcourir la plus grande surface possible de leur habitat à la recherche de femelles, afin d'en féconder le maximum. Toutefois, pour évaluer le succès reproducteur, on doit connaître la période d'activité sexuelle d'un animal et, notamment, sa taille qui détermine souvent la maturité sexuelle et qui, par conséquent, est en partie liée à l'âge des animaux. Nous voulions faire cette étude sur le python royal (*Python regius*), au Togo. Toutefois, la biologie de cette espèce étant mal connue, nous ne savions comment déterminer l'âge de la maturité sexuelle chez les mâles. Pour les femelles ovipares de ces serpents, on estime qu'elle atteigne leur maturité sexuelle lors de la première ponte, c'est-à-dire en moyenne



lorsqu'elles mesurent 102 centimètres. Quand on ne peut pas observer directement une parade amoureuse ou un accouplement, on ne peut déterminer la taille des mâles qui ont atteint leur maturité sexuelle et chez qui les caractères sexuels secondaires sont très discrets, voire absents.

La solution était dans les tiques... Les serpents ne sont pas épargnés par les parasites, et il n'est pas rare de trouver quantité de tiques dans les replis de leur peau. Nous avons découvert que si tous les pythons, quels que soient leur âge et leur sexe, sont parasités par des tiques, les mâles le sont davantage que les femelles. Nous pensions que plus un python est long, plus il devrait être parasité, la surface offerte étant supérieure. Or chez les femelles, il n'en est rien : la taille n'influe pas sur le nombre de tiques qu'elles portent. Inversement, chez les mâles, le nombre de tiques accrochées est directement proportionnel à la taille. Pourquoi cette différence ? Les pythons mâles utilisent les mêmes niches écologiques et les mêmes terriers que les femelles et consomment les mêmes proies. Nous avons alors émis l'hypothèse que cette différence était fondée sur... le succès reproducteur.

C'est vraisemblablement au cours de leurs voyages à travers la savane africaine, à la recherche de femelles à féconder, que les pythons mâles, davantage exposés, sont parasités. Au contraire, comme chez de nombreux serpents, les femelles de pythons se contentent d'attendre les mâles, lors de la saison des accouplements, à l'abri dans un terrier ; elles y pondront leurs œufs et les couvriront durant plusieurs mois. Le nombre de tiques est proportionnel à la taille des mâles, car les plus grands se déplacent vite et parcourent de grandes distances, dépistant davantage de femelles, mais aussi s'exposant à plus de parasites.

Une fois que nous avons compris que le nombre de tiques révèle la maturité sexuelle des mâles, nous avons dénombré les tiques en fonction de la taille des pythons et découvert que leur nombre augmente notablement à partir de 80 centimètres. Une précision sur la biologie de cette espèce encore mal décrite.

Fabien AUBRET et Xavier BONNET
CECB – CNRS



La quantité de tiques (ci-dessus) présentes sur la peau des pythons royaux mâles (en haut à droite) est un marqueur de leur maturité sexuelle.

Photographies : F. Aubret et X. Bonnet

Une banque de café arabica

Une nouvelle méthode de conservation des grains de café.

Parmi les 80 espèces de caféiers répertoriées dans le monde, seules deux d'entre elles sont cultivées : *Coffea arabica* et *Coffea canephora*, alias Robusta. L'arabica est moins amer, plus aromatique et contient deux fois moins de caféine que le Robusta, mais résiste moins bien aux parasites. Comment améliorer les variétés cultivées pour qu'elles allient qualités gustatives et résistance aux parasites ? Les biologistes de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) étudient le génome des différentes espèces de café, afin de repérer les caractères qui les intéressent et les possibilités de les introduire par hybridation dans les variétés cultivées. Pour étudier toutes les ressources génétiques de café, ils doivent le conserver longtemps : Stéphane Dussert et ses collègues, de l'IRD de Montpellier, ont mis au point une technique de conservation des graines d'Arabica dans l'azote liquide.

Contrairement aux graines des espèces cultivées sous les latitudes tempérées, les graines du café ne supportent pas la déshydratation ni les basses températures. Aujourd'hui, les collections de café sont conservées « au champ », c'est-à-dire sous forme de plantations qui doivent être cultivées et entretenues (la plus importante se trouve au Costa Rica). Elles sont coûteuses et exposées aux aléas climatiques, aux maladies et aux attaques des ravageurs. Comment pourrait-on conserver des graines « hors champ » ?

Elles ne survivent pas à une immersion directe dans l'azote liquide, car l'eau qu'elles contiennent déchire les mem-



Graines de *Coffea arabica*.

Claude Dejoux, IRD

branes cellulaires lorsqu'elle se transforme en glace. Les graines sont placées dans des enceintes dont le taux d'humidité est abaissé, afin que la déshydratation ait lieu. Au cours de la phase suivante de congélation, l'eau résiduelle forme une phase qui n'endommage pas l'intégrité des cellules. Cette phase commence par un refroidissement lent jusqu'à -50°C , où les lipides cristallisent sous une forme qui ne met pas la survie des cellules en danger. Alors seulement, les graines sont plongées dans l'azote liquide.

Pour que les graines retrouvent leur pouvoir germinatif, les biologistes de l'IRD les réchauffent, puis les réhydratent en les plaçant dans une solution dont le potentiel osmotique (les concentrations en électrolytes non diffusibles) est adapté pour que l'eau pénètre lentement dans les graines. Adaptée aux graines de café, cette méthode semble, de surcroît, réparer certains dommages dus au procédé de cryoconservation. Elle inhiberait notamment les radicaux libres nuisibles, responsables des réactions d'oxydation qui accélèrent le vieillissement des cellules. Les grains de café pourraient ainsi être conservés de façon quasi illimitée. Grâce à ce procédé, on dispose aujourd'hui de la première cryobanque de *Coffea arabica*, version moderne de la collection au champ.

220 millions d'années, 23 mètres de long...

Comment se nourrissait le plus grand reptile marin ?

En 1994, la paléontologue canadienne Elisabeth Nicholls a découvert un ichtyosaure, reptile marin géant, vieux de 220 millions d'années, dans le lit d'une rivière de Colombie britannique. Depuis, les paléontologues travaillent à la récupération de ce fossile. Le travail est titanesque : le fossile est sur un terrain accidenté et boisé, la rivière recouvre les roches contenant le fossile une partie de l'année, et le climat est si rigoureux que l'on ne peut creuser que pendant quelques semaines en été. Encore faut-il lutter contre les moustiques qui infestent la région, et se garder des grizzlis et ours noirs qui rôdent aux alentours.

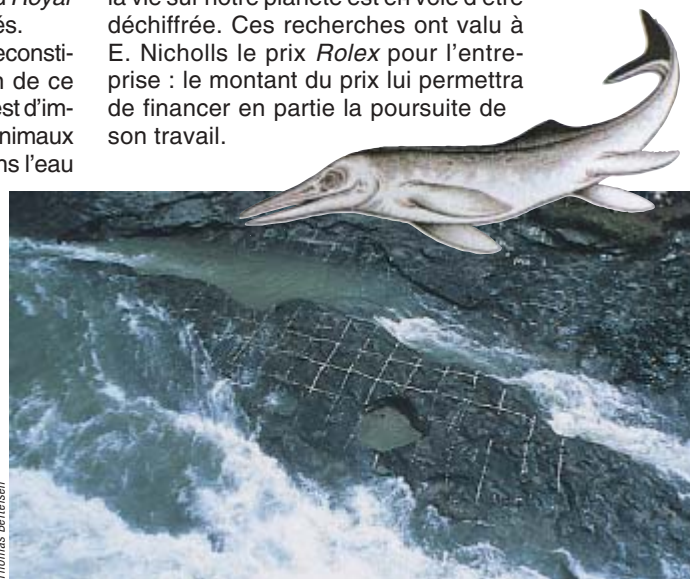
Après plusieurs années de travail, E. Nicholls et son équipe de 17 paléontologues ont dégagé, en 1999, le crâne et des éléments de nageoires enfouis dans le calcaire pour en étudier les caractéristiques au laboratoire. Le crâne comporte

un museau allongé qui ressemble à celui du grand dauphin moderne, mais en beaucoup plus volumineux. Les cinq blocs de calcaire contenant le crâne ont été enlevés par hélicoptère et envoyés au *Royal Tyrrell Museum* pour être analysés.

Quand la mâchoire aura été reconstituée, l'énigme de l'alimentation de ce reptile sera élucidée. La question est d'importance : la plupart des grands animaux marins trouvent leur nourriture dans l'eau de mer en filtrant celle-ci à travers une série de fanons fixés à leurs mâchoires. Le cachalot est la seule exception parmi les grosses baleines : il a des dents pour saisir et mastiquer ses proies, par exemple le calmar géant. Quel était le mode d'alimentation de notre ichtyosaure ? L'étude de sa dentition constituera un jalon décisif dans notre connaissance des reptiles marins préhistoriques. Le crâne est en cours d'examen à l'aide de marteaux-piqueurs miniatures... Le grand espoir est que l'estomac de l'animal contiendra des restes de nourriture. La taille de ce nouveau spécimen retient l'attention, mais quand les caractéristiques des os seront décrites, peut-être retrouvera-t-on dans

les tiroirs des musées d'autres ossements semblables, ce qui permettrait de préciser son implantation géographique.

Une nouvelle page de l'histoire de la vie sur notre planète est en voie d'être déchiffrée. Ces recherches ont valu à E. Nicholls le prix *Rolex* pour l'entreprise : le montant du prix lui permettra de financer en partie la poursuite de son travail.



Thomas Bertelsen

Site du fossile de l'ichtyosaure, la rivière *Sikanni Chief* : le quadrillage repère les différentes parties de l'animal et correspond au découpage de la roche avant son enlèvement par hélicoptère pour étude au laboratoire. En haut, reconstitution d'un ichtyosaure.