

Intelligence et douleur

Des souris transgéniques notablement plus intelligentes que les autres ont vu le jour il y a plusieurs mois. Elles produisent, en quantité supérieure à la normale, une protéine qui facilite l'apprentissage et améliore la mémoire. Cette superintelligence a son revers : les souris ont des réactions exacerbées face aux douleurs chroniques et prolongées. Elles sont plus sensibles à ce type de douleurs, mais conservent des réactions normales face à la douleur aiguë, une brûlure, par exemple. Cette découverte aura sans doute des conséquences non pas sur les éventuelles relations entre intelligence et douleur, mais plutôt sur les circuits de la douleur : quand on administre une substance qui inhibe les douleurs chroniques, la sensation de douleur aiguë, celle qui fait que l'on retire la main du feu, doit rester intacte.

Corail mal en point

Selon le dernier rapport du réseau mondial de surveillance des coraux, 16 pour cent des récifs coralliens du monde ont disparu en 1998, principalement dans l'océan Indien, le Sud-Est asiatique et le golfe Persique, tandis que l'océan Pacifique semble avoir été épargné. Cette destruction serait la conséquence d'épisodes El Niño et La Niña, ainsi que de l'augmentation de la température des océans. Environ 50 ans seront nécessaires au corail pour retrouver son ancien niveau... si on lui en donne l'occasion.



Virus de riz

La structure du virus de la panachure jaune du riz a été identifiée. Cette maladie, qui menace la riziculture irriguée en Afrique, est transmise par un coléoptère, et elle est due à un virus résistant et dévastateur. Les variétés cultivées dans les rizières africaines qui ont un rendement élevé, sont très sensibles au virus de la panachure jaune du riz. Après avoir identifié des variétés de riz résistantes à ce virus, les agronomes de l'IRD ont identifié des gènes de résistance à la maladie : ils bloquent la propagation du virus dans la plante. Aujourd'hui, la structure du virus est élucidée, des gènes de résistance sont identifiés : on devrait trouver comment éviter la propagation du virus en Afrique et éviter qu'il ne touche les rizières asiatiques, qui représentent près de 90 pour cent de la production mondiale.

Rivalité sexuelle

Les conditions climatiques semblent influencer sur les stratégies de reproduction des tortues des steppes.

Chez les tortues, mais aussi chez les mammifères, les mâles entrent en compétition pour la conquête des femelles. En général, les mâles les plus grands et les plus forts reçoivent davantage que les petits les faveurs des dames. Chez la tortue terrestre *Gopherus agassizii*, qui vit aux États-Unis, dans les zones désertiques, les grands mâles dominent les petits, remportent les combats et s'accouplent avec un nombre plus élevé de partenaires. Cette compétition explique en partie pourquoi les mâles sont généralement plus grands que les femelles chez la plupart des tortues terrestres. La tortue des steppes fait exception : les mâles sont plus petits que les femelles.

Leur carapace mesure en moyenne 12,5 centimètres, tandis que les femelles ont une taille moyenne de 16 centimètres. La période d'accouplement ne dépasse pas trois semaines, à cause de l'environnement désertique, et les mâles s'affrontent parfois plusieurs fois par jour, pendant plus d'une heure, dans de violents combats. Alors que les grands mâles devraient être avantagés, pourquoi sont-ils plus petits que les femelles ? Pour le savoir, nous avons observé les tortues de la réserve de Boukhara, en République d'Ouzbékistan. Nous avons étudié 56 groupes de trois mâles adultes – un petit, un moyen et un grand – dans un enclos. Nous y avons introduit une femelle, pour observer les différents comportements de parade et de combat des mâles. Comme les altercations se soldent souvent par le retournement de l'un des adversaires sur la carapace, nous avons placé 49 tortues mâles sur le dos, pour déceler une éventuelle relation entre la taille et la capacité qu'ont les tortues à se remettre sur leurs pattes. Force nous a été de constater que taille, capacité de retournement, intensité de la parade et efficacité au combat sont indépendantes. Quelle que soit leur taille, les mâles accèdent également aux femelles (tout du moins dans l'enclos). Sur le terrain, le nombre de partenaires qu'un mâle rencontre dépend de l'in-

tensité avec laquelle il prospecte son territoire : les grands mâles, plus rapides, sont peut-être favorisés.

En mesurant l'écart entre les stries, sur les carapaces des tortues, nous avons montré que la croissance des jeunes tortues varie en fonction des conditions météorologiques. Les stries des tortues, comme les cernes des troncs d'arbres, reflètent la rapidité de la croissance, laquelle dépend directement des conditions climatiques. Elles sont très variables d'une année à l'autre : il tombe de 4 à 27 centimètres de pluie par an, ce qui détermine la quantité de nourriture disponible. Au cours des années de sécheresse, la végétation est clairsemée et pauvre en nutriments. En revanche, durant les années de fortes pluies, la végétation est dense et de meilleure qualité. Dans ces conditions, les jeunes grandissent plus vite. Ils atteignent alors leur maturité sexuelle plus rapidement, généralement avant l'âge de 10 ans.

Nous avons constaté que les tortues qui grandissent vite ont, une fois adultes, une petite taille. Ainsi, les tortues qui bénéficient de conditions climatiques favorables ne profitent pas de l'abondance des ressources pour continuer à grossir, mais s'arrêtent plus tôt de croître pour acquérir, précocement, leur maturité sexuelle : le territoire qu'ils prospectent à la recherche de femelles est plus restreint, mais le handicap est compensé par une vie reproductive précoce. Dans les années de sécheresse, les tortues grandissent lentement, atteignent leur maturité sexuelle tardivement, mais leur taille est supérieure. Cette maturation tardive engendre une vie reproductive retardée, compensée par une plus grande capacité de prospection. Au sein d'une même population, deux stratégies reproductives permettent aux mâles de s'adapter au mieux aux conditions météorologiques.

D. CHARFALLOT, A. LEGRAND, F. LAGARDE et X. BONNET, Laboratoire d'Herpétologie, Centre d'études biologiques de Chizé



Le mâle des tortues des steppes est plus petit que la femelle. Quand il part à la recherche de partenaires, il est pénalisé parce qu'il n'avance pas vite. En revanche, il atteint sa maturité sexuelle plus tôt que ses rivaux plus gros, de sorte que sa période reproductive est plus longue.

Le séisme de Bhuj

Le séisme intraplaque du 26 janvier 2001, prémisse d'une cassure du continent indien en avant de l'Himalaya?

À la nouvelle qu'un séisme catastrophique de magnitude 7,6, résultant d'une compression Nord-Sud, venait de se produire en Inde, beaucoup de personnes ont pensé que l'épicentre devait se situer dans la zone très sismique de l'Himalaya. En effet, le front de cette chaîne est jalonné par une grande faille de chevauchement qui cause périodiquement des séismes destructeurs, en faisant avancer les reliefs sur le continent indien. Or, le séisme de Bhuj s'est produit à environ 1 000 kilomètres plus au Sud, dans une région de faibles reliefs. L'emplacement du séisme est étonnant, mais est-ce une première? Comment expliquer ce séisme qui paraît inhabituel?

Remarquons d'abord que l'épicentre se trouve dans ce qu'on nomme la «plaque indienne» et que l'Inde correspond à un vieux continent analogue à l'Australie (à laquelle elle était accolée, il y a plus de 120 millions d'années). Le continent est constitué, pour l'essentiel, de roches très anciennes (allant de 600 millions d'années à 2 500 millions d'années), difficiles à déformer, ce qui explique la rigidité et l'apparente stabilité de

cette plaque continentale où les séismes sont rares.

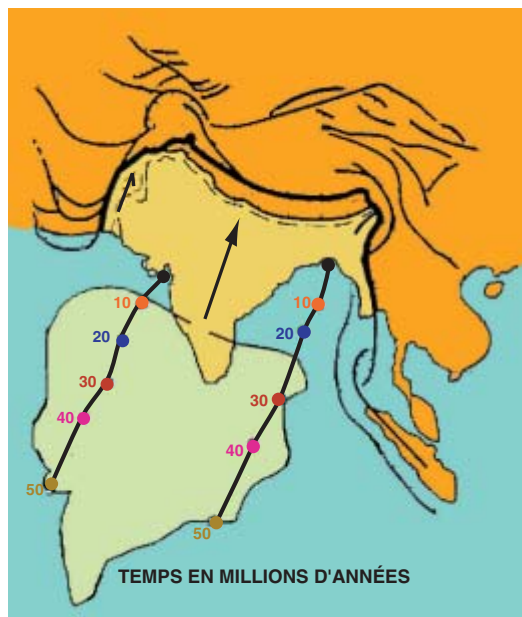
Toutefois, nous savons que les grands continents «stables» peuvent être touchés par des séismes très importants, mais aussi très espacés dans le temps. Un bilan sur ce type de séismes a été présenté il y a dix ans par Arch Johnston et Lisa Kanter (*Pour la Science*, mai 1990) ; ils signalaient qu'un très important séisme s'était produit en Inde, en 1819, à Kutch, situé à 200 kilomètres au Nord-Ouest du séisme de Bhuj. Lors de ce séisme de magnitude 7,7, il s'était formé, sur une longueur de près de 100 kilomètres, un escarpement en faille inverse (c'est-à-dire de compression), d'une hauteur de six à neuf mètres, qui fut dénommé le «Mur de Dieu.»

Ainsi, en presque 200 ans, la plaque indienne a été affectée dans la même région par deux séismes majeurs. Quelle est leur signification? Pour essayer de répondre, situons-nous dans le contexte général de la collision Inde-Asie représenté sur la figure 1.

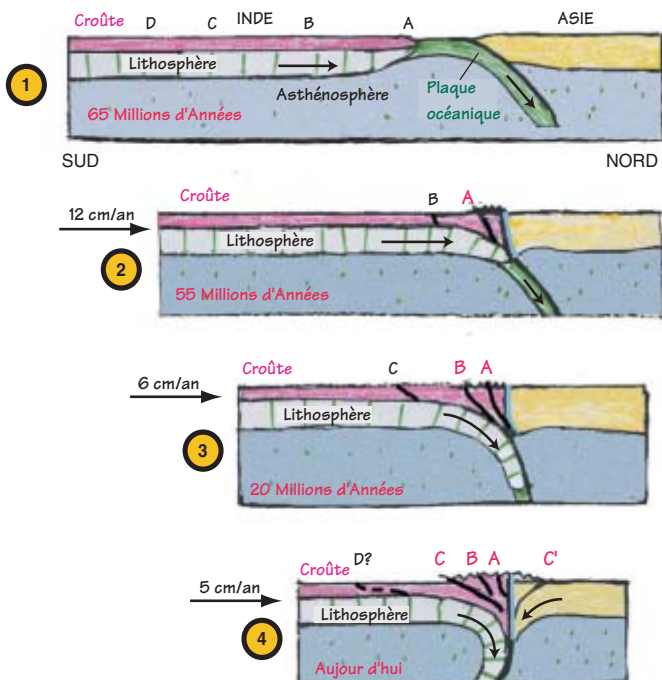
Il y a 65 millions d'années, le continent indien se trouvait à environ 5 000 kilomètres de sa position actuelle, et il était bordé au Nord d'une plaque océanique qui s'enfonçait sous l'Asie par une subduction (*phase 1 de la figure 2*). Il y a 55 millions d'années, la plaque océanique s'étant entièrement enfouie, les deux continents sont rentrés en collision (*phase 2*), et

une chaîne de montagne a commencé à s'édifier au dépens de la croûte indienne, alors que la lithosphère était englobée dans l'asthénosphère (*voir la figure 2*). Dès le début, la chaîne montagneuse était limitée au Sud par un chevauchement (A). Il y a 20 millions d'années (*phase 3*), une grande partie de la plaque indienne est déjà enfouie dans l'asthénosphère, tandis qu'en surface, la chaîne himalayenne agrandie est limitée par un nouveau chevauchement (B).

Lors des derniers 20 millions d'années, la chaîne himalayenne continue

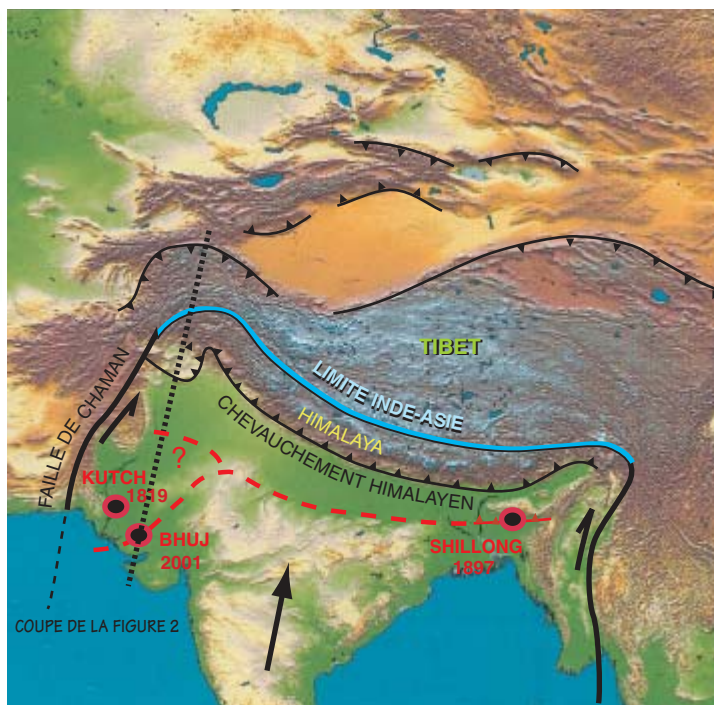


1. Déplacement de la plaque indienne au cours des 50 derniers millions d'années.



(La limite entre l'Inde et l'Asie a été supposée fixe)

2. Évolution, en coupe, de la collision entre l'Inde et l'Asie.



3. Les séismes récents présagent peut-être d'une cassure de la plaque indienne.