

✓ SUR LE WEB

Programme de sauvegarde
du Diable de Tasmanie :
www.tassiedevil.com.au/tasdevil.nsf

L'histoire de l'évolution du cancer du chien nous donne des raisons d'être optimistes. Comme c'est le cas de nombreuses maladies, la tumeur transmissible du chien a probablement été très virulente au départ. Puis, petit à petit, elle a coévolué avec ses hôtes canins, et sa virulence a diminué, ce qui lui a permis de se répandre davantage. En effet, si la tumeur est moins agressive, les animaux peuvent survivre plus longtemps avec la maladie et la transmettent à un plus grand nombre de congénères. Ce processus explique comment le cancer du chien

est aujourd'hui devenu une infection généralement non mortelle.

Non seulement les tumeurs contagieuses évoluent, mais elles « manipulent » leurs hôtes, à l'instar des parasites qui influent sur le comportement des organismes qu'ils infectent pour favoriser leur transmission. La tumeur canine déclenche la production de molécules qui accroissent la réceptivité sexuelle des femelles, ce qui augmente les chances que ce cancer soit transmis à des mâles.

De même, les lignées de cellules tumorales du diable de Tasmanie qui renfor-

COMMENT LE CANCER DEVIENT CONTAGIEUX

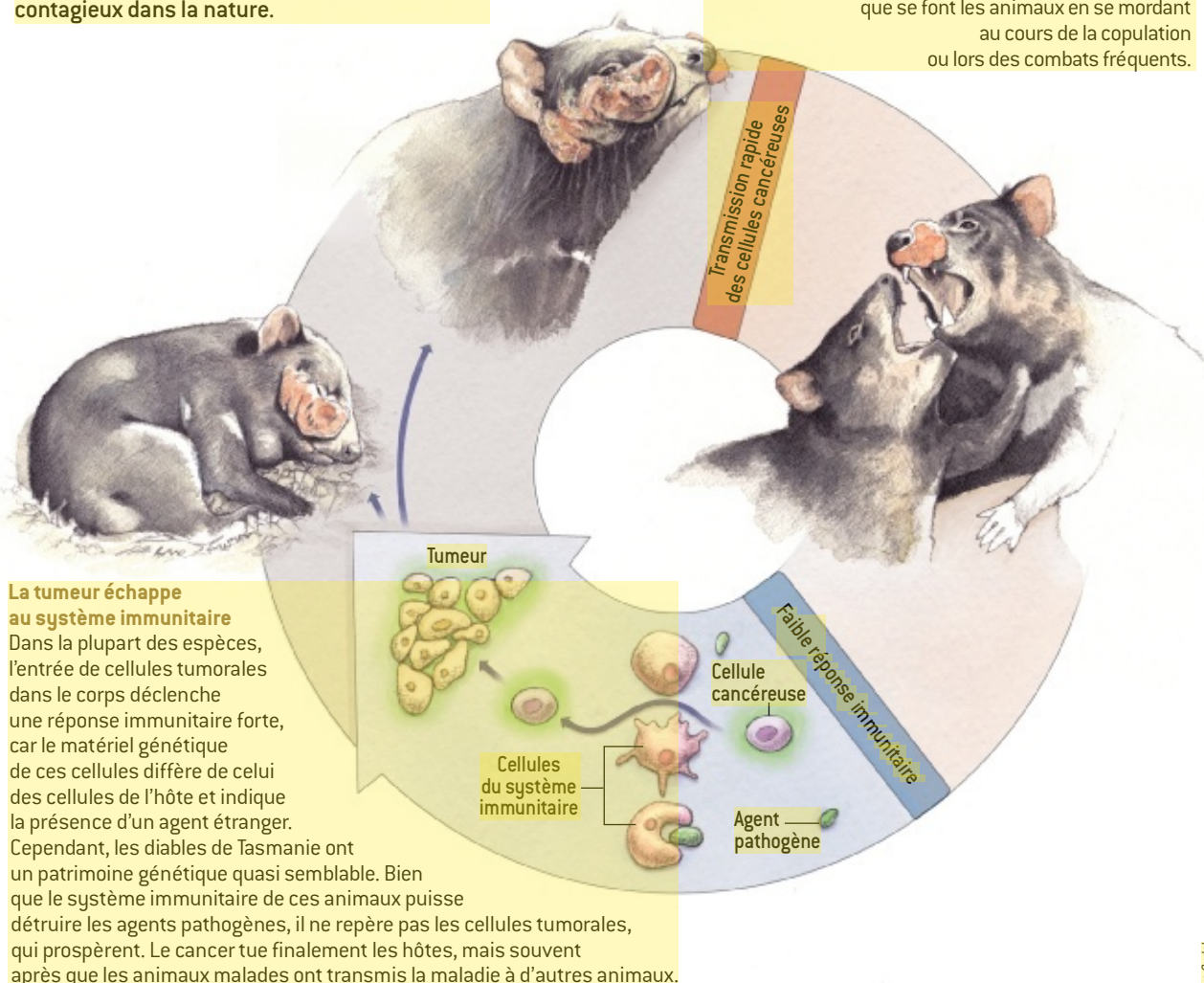
La tumeur qui se répand aujourd'hui parmi les diables de Tasmanie provient d'un seul animal qui l'a développée il y a une quinzaine d'années. Par une conjonction de facteurs, cette tumeur est passée rapidement d'un animal à un autre.

Avec la tumeur vénérienne transmissible du chien, elle est le seul exemple connu de cancer contagieux dans la nature.

Les cellules cancéreuses se transmettent facilement

Dans l'environnement, les cellules meurent vite. Ainsi, les cellules tumorales ne sont transmises d'un individu à un autre que si elles sont injectées directement dans l'organisme d'un receveur. Ce passage est facilité chez les diables de Tasmanie, car la tumeur, qui libère des cellules, se développe sur la face.

Ainsi, elle est au contact des blessures que se font les animaux en se mordant au cours de la copulation ou lors des combats fréquents.



Mike Staal

cent l'agressivité des animaux contaminés pourraient être sélectionnées, ce qui augmenterait aussi le taux de transmission. Inversement, le caractère peu agressif pourrait aussi être sélectionné, car des animaux plus doux seraient moins susceptibles de se battre : étant moins infectés, ils survivraient davantage et auraient donc plus de descendants.

En continuant à étudier les relations entre le diable de Tasmanie et le cancer qui le frappe, nous espérons pouvoir le sauver de l'extinction. S'il venait à disparaître, cela bouleverserait les écosystèmes et entraînerait des changements en cascade. Ainsi, la prédation par les chats et les renards qui ont été introduits récemment augmenterait, ce qui entraînerait l'extinction d'autres espèces. Un processus semblable a déjà conduit à l'extinction de plusieurs petits marsupiaux en Australie, dont la Tasmanie est le dernier refuge. Le succès éventuel des mesures prises pour empêcher l'extinction du diable de Tasmanie dépendra de ce que nous apprendrons dans le Nord-Ouest de la Tasmanie.

Un risque de cancer infectieux pour l'homme ?

Étant donné que les hommes présentent une grande diversité génétique, on peut penser que l'espèce humaine échappera au destin des diables de Tasmanie. En effet, même si une personne était mordue par un diable de Tasmanie infecté ou par un chien porteur de la tumeur transmissible canine, une forte réaction immunitaire détecterait les cellules étrangères et les détruirait, car les deux patrimoines génétiques sont très différents. L'individu mordu ne tomberait pas malade et ne commencerait pas à transmettre la maladie à d'autres personnes.

Néanmoins, des cancers contagieux pourraient apparaître dans un groupe de grands singes (tels les chimpanzés, les gorilles ou les orangs-outangs) qui présentent une faible diversité génétique en raison du déclin de leurs populations. Si ces animaux étaient chassés par des populations humaines comptant des individus dont les défenses immunitaires seraient affaiblies pour une raison ou une autre (une infection par le VIH, par exemple), ces cellules tumorales pourraient se transmettre à l'homme et éventuelle-

ment se répandre. Bien que ce scénario soit envisageable, cette transmission entre espèces ne semble pas la façon la plus vraisemblable dont un cancer contagieux pourrait apparaître chez l'homme. En effet, aucun cas connu de transmission entre espèces du cancer du chien n'est apparu dans la nature – bien que cette maladie ait été transmise expérimentalement à des espèces de canidés plus ou moins proches en laboratoire.

Toutefois, la population mondiale en constante croissance est confrontée à des conditions de vie souvent inédites. Le VIH a infecté des millions d'individus, perturbant leur système immunitaire et entraînant de nombreux cancers rares. Ce contexte est favorable à l'évolution d'un cancer contagieux. Un tel cancer pourrait survenir chez des humains immunodéprimés et se répandre dans la population.

C'est ce qui s'est produit chez le chien : le cancer transmissible canin, après être probablement apparu dans une population consanguine (le génome varie très peu), est maintenant capable d'infecter des populations de chiens et de loups dont la diversité génétique est bien supérieure. Et le fait que le cancer du chien soit en général non mortel aujourd'hui n'est pas vraiment rassurant. La maladie a dû passer par une phase où la mortalité était élevée, comme le VIH aujourd'hui, avant que des populations capables de contrôler ce cancer ne se développent et deviennent prédominantes.

Le cancer du diable de Tasmanie fournit aux biologistes une possibilité de comprendre les cancers contagieux. Il soulève aussi la question des conséquences des activités humaines sur la planète et sur la santé humaine. Nous libérons de grandes quantités d'agents cancérigènes dans l'environnement, et nous détruisons de nombreux habitats naturels de par le monde, provoquant à la fois la disparition d'espèces et la diminution de la diversité génétique. Cette modification des habitats place les hommes et les espèces animales sauvages en contact avec des agents pathogènes qu'ils n'avaient jamais rencontrés auparavant.

Par conséquent, nous pouvons nous attendre à l'apparition de nouveaux types de cancers dans la faune, contagieux ou dus à des virus ou autres agents pathogènes. Espérons que de telles tumeurs malignes ne pourront pas passer d'une espèce animale à l'homme. ■

✓ BIBLIOGRAPHIE

S. Lachish *et al.*, Evidence that disease-induced population decline changes genetic structure and alters dispersal patterns in the Tasmanian devil, *Heredity*, vol. 106, pp. 172-182, 2011.

W. Miller *et al.*, Genetic diversity and population structure of the endangered marsupial *Sarcophilus harrisii* (Tasmanian devil), *PNAS*, vol. 108, pp. 12348-53, 2011.

E. Murchison *et al.*, The Tasmanian devil transcriptome reveals Schwann cell origins of a clonally transmissible cancer, *Science*, vol. 327, pp. 84-87, 2010.

H. McCallum *et al.*, Transmission dynamics of Tasmanian devil facial tumor disease may lead to disease-induced extinction, *Ecology*, vol. 90, pp. 3379-3392, 2009.

M. E. Jones *et al.*, Life-history change in disease-ravaged Tasmanian devil populations, *PNAS*, vol. 105, pp. 10023-10027, 2008.

M. E. Jones *et al.*, Conservation management of Tasmanian devils in the context of an emerging, extinction-threatening disease : devil facial tumor disease, *EcoHealth*, vol. 4, pp. 326-337, 2007.

H. McCallum et M. Jones, To lose both would look like carelessness : Tasmanian devil facial tumour disease, *PLoS Biology*, vol. 4, pp. 1671-1674, 2006.

Les grands-parents :



1. LE PREMIER GRAND-PÈRE MODERNE est apparu au Paléolithique. Quand ? Difficile à dire, mais il est en tout cas probable que sa survie a favorisé celle de ses petits-enfants.

un moteur de l'évolution

Rachel Caspari

La survie de plus en plus fréquente d'humains âgés a sans doute contribué au succès évolutif des hommes anatomiquement modernes.

En cet été de 1963, j'ai six ans. Ma famille traverse les États-Unis pour rendre visite à ma grand-mère à Los Angeles. Je la connais bien, puisqu'elle vient souvent nous garder, moi et les jumeaux, des garçons nés 18 mois après moi. Quand elle n'est pas chez nous, ma grand-mère vit avec sa mère, mon arrière-grand-mère, dont je fais la connaissance cet été-là. Je viens en effet d'une famille où l'on vit longtemps, puisque ma grand-mère, née en 1895 et mon arrière-grand-mère, née dans les années 1860, ont toutes deux vécu presque un siècle. Au bout de plusieurs semaines passées avec mes aïeules, je me situe au milieu de quatre générations. Leurs souvenirs me relient directement à la guerre de Sécession ! J'entends parler de la dure période de reconstruction qui l'a suivie et de la façon dont mes ancêtres l'ont traversée...

Mon cas n'a rien de rare : partout sur la planète, les anciens jouent des rôles cruciaux, transmettant sagesse et expérience, et soutenant enfants, petits-enfants, voire d'autres membres de la famille. Aujourd'hui, les gens vivent en général assez longtemps pour devenir grands-parents, mais cela n'a pas toujours été le cas. Depuis quand les grands-parents sont-ils répandus dans les sociétés humaines ? Comment leur présence a-t-elle influé sur l'évolution de notre espèce ? C'est ce que nous allons discuter.

Les recherches que j'ai conduites avec mes collègues montrent que les adultes assez âgés pour être grands-parents ne sont fréquents dans les sociétés humaines que depuis la Préhistoire récente. Elles indiquent par ailleurs que l'augmentation de leurs effectifs s'est produite à peu près en même temps que les mutations culturelles ayant conduit à des comportements modernes, notamment la communication par symboles qui sous-tend l'art et le langage. Ces découvertes suggèrent que l'allongement de la durée de vie a eu de profonds effets sur la démographie, les interactions sociales et la génétique des premières populations d'hommes anatomiquement modernes (*Homo sapiens*). Elles pourraient aussi expliquer leur succès évolutif par rapport aux humains archaïques, tels que les Néandertaliens.

Vivre vite, mourir jeune

Quelle était la proportion d'enfants, d'adultes jeunes en âge de procréer et de parents de ces adultes dans les populations anciennes ? Étudier l'irruption des grands-parents dans la vie sociale implique de répondre d'abord à cette question, ce qui n'a rien de facile. D'une part, le registre fossile ne contient jamais les traces de toute une population, mais seulement celles, éparpillées, d'individus. D'autre part, les hommes préhistoriques vieillissaient peut-être à un

L'ESSENTIEL

✓ On vit aujourd'hui assez longtemps pour devenir grands-parents. Mais l'étude de dents fossilisées montre que les grands-parents étaient rares dans les anciennes populations humaines.

✓ Avec l'accroissement de la longévité, la présence de grands-parents est devenue courante à l'époque de l'arrivée des premiers hommes modernes en Europe, il y a quelque 40 000 ans.

✓ Cet accroissement du nombre des aînés pourrait avoir favorisé le développement des sociétés préhistoriques.