

La découverte du cobaye géant *Amblyrhiza*

En 1868, le paléontologue américain Edwin Drinker Cope (1840-1897) signala le cobaye géant. Ce naturaliste typique du XIX^e siècle mérite d'être présenté. Il est d'abord l'auteur d'une célèbre loi d'augmentation de taille qui porte aujourd'hui son nom. Il énonça cette loi en 1887, dans l'ouvrage *The Origin of the Fittest* (L'origine des mieux adaptés). Elle stipule que les espèces croissent en taille au cours du temps. Ses querelles avec le professeur Othniel Charles Marsh, de l'Université de Yale, sont aussi célèbres que sa propension à multiplier les descriptions de nouvelles espèces : il en nomma près de 1200 ! Très fortuné, il entretint sa vie durant de multiples relations afin de se procurer des ossements de vertébrés de toutes origines.

Un jour, on lui signala la présence de fossiles dans un chargement en provenance d'une phosphatière d'Anguilla : la grotte de Cavanaugh. Les phosphatières sont d'anciennes grottes calcaires remplies de sédiments et de phosphates. Elles se forment quand un réseau de rivières s'installe dans un environnement calcaire. Progressivement, le calcaire se dissout ; des rivières souterraines, des cavités se forment dont certaines s'effondrent. Ces dernières sont autant de pièges pour les animaux et les sédiments en tout genres. Avec le temps, des poches remplies de minerais métalliques (d'où leur couleur souvent rouge), de phosphates et de fossiles se forment. Un jour, ces phosphates sont exploités par

Homo sapiens pour son agriculture ; il y découvre par la même occasion des fossiles. Des remplissages de ce type de tous les âges existent. Ceux du Quercy, par exemple, se sont formés entre -50 millions d'années et -15 millions d'années, puis à nouveau au Quaternaire.

Alerté, Edwin Drinker Cope se procura les fossiles de la grotte de Cavanaugh. Le paléontologue américain découvrit avec stupéfaction les ossements d'un cobaye de la taille d'un ours. Il écrivit alors une note pour décrire *Amblyrhiza inundata*. Puis afin d'être certain que son nom passerait à la postérité grâce à cette découverte, il recommanda l'année suivante en nommant *Loxomylus* des spécimens qui d'évidence pouvait aussi être attribué à *Amblyrhiza* !



taille n'étaient pas rares sur les îles. Des mammifères aux tailles aberrantes y vivaient : l'éléphant de Sicile, par exemple, avait la stature d'un sanglier ; le cobaye disparu des Antilles, en revanche, avait celle d'un ours.

La taille d'un mammifère est une indication biologique fondamentale. Le poids moyen d'une espèce est en effet corrélé à de nombreuses variables démographiques, telles que la longévité des individus, le nombre de jeunes par portée, l'âge de la maturité sexuelle, les structures sociales, etc. Les différences entre l'éléphant et la souris illustrent ce phénomène. Le plus gros des mammifères terrestres a la réputation justifiée de vivre vieux, ce qui n'est pas le cas de la souris. Les éléphants mettent bas en 22 mois ; les souris femelles en trois semaines seulement. La taille d'une espèce conditionne donc sa relation avec son environnement et avec son espace vital. Clairement, un éléphant et une souris ne sont pas confrontés, sur une île, au même problème de survie. Alors qu'un éléphant a besoin pour lui seul d'un espace vital qui se mesure en kilomètres carrés, une souris se contente d'une grotte, qu'elle partage avec ses congénères.

Tout naturellement, les paléoécologistes ont d'abord imaginé qu'une certaine proportionnalité existait entre la taille d'une espèce insulaire ancienne et la surface émergée disponible. Ainsi des mammoths enfermés sur une île n'auraient pu «s'autoriser» une grande taille. En l'absence de gros prédateurs, les rongeurs insulaires auraient, en revanche, «abandonné» leur taille de camouflage et grandi. Les paléoécologistes ont vite compris qu'une telle image était naïve. Dans une population insulaire, l'évolution de la taille des individus n'a pas été régulière : on constate souvent des écarts importants entre individus d'une même espèce dans les gisements d'une île. Une observation qui implique que la taille des espèces a augmenté, régressé, augmenté à nouveau, etc.

Cependant, un cas d'extinction se révèle souvent d'une interprétation difficile, parce que des biais et des incertitudes expérimentales compliquent le tableau. Un biais génétique existe si la population étudiée n'est pas vraiment restée isolée du «réservoir» continental dont elle est issue. Les îles ont été le plus souvent colonisées par mer, probablement en plusieurs apports successifs. Un scénario



3. LE FÉMUR du plus gros rongeur actuel, *Capybara Hydrochaeris* (à gauche), une sorte de gros raton qui vit en Amérique du Sud. À droite, deux têtes fémorales d'*Amblyrhiza*. La plus petite est celle d'un cobaye de 70 kilogrammes, la plus grosse d'un cobaye de 230 kilogrammes !



4. PENDANT LES GLACIATIONS, le cobaye géant *Amblyrhiza* vivait sur une grande surface insulaire et devenait progressivement géant. La mer remontait pendant les périodes interglaciaires, ce qui réduisait la grande île à un archipel et fragmentait les populations



Initié et adapté de McFarlane D.A. et al., 1998.

d'*Amblyrhiza*. Pour faire face à la restriction de ses ressources, l'espèce de cobaye rapetissait alors. *Amblyrhiza* a probablement disparu pendant le dernier épisode interglaciaire, parce qu'il n'a pu s'adapter à la variation trop rapide de son territoire.

que les dons de nage des éléphants, des hippopotames et d'autres animaux modernes confirment. Des incertitudes expérimentales s'introduisent quand les datations ne sont pas assez bonnes. Fondée sur la présence d'isotopes de l'uranium et du thorium dans les sédiments qui contiennent le fossile, la détermination de l'âge d'un os fossilisé est toujours imprécise en effet. Les incertitudes associées à une datation sont plus ou moins grandes selon les gisements. Si elles le sont trop, les paléontologues sont incapables de retracer l'évolution de la taille des animaux sur de longues périodes – sur plusieurs dizaines de milliers d'années, par exemple.

Le cobaye géant des Antilles

Ces problèmes sont absents dans le cas des îles caraïbes de Saint-Martin et Anguilla, où a vécu au Pléistocène (–1,64 million d'année à aujourd'hui) un très gros rongeur : *Amblyrhiza inundata*. Ce cobaye géant est l'un des plus gros qui ait jamais vécu. Il a été trouvé par hasard au XIX^e siècle (voir l'encadré de la page 50). Dès ses premiers travaux sur le rongeur, en 1868, le

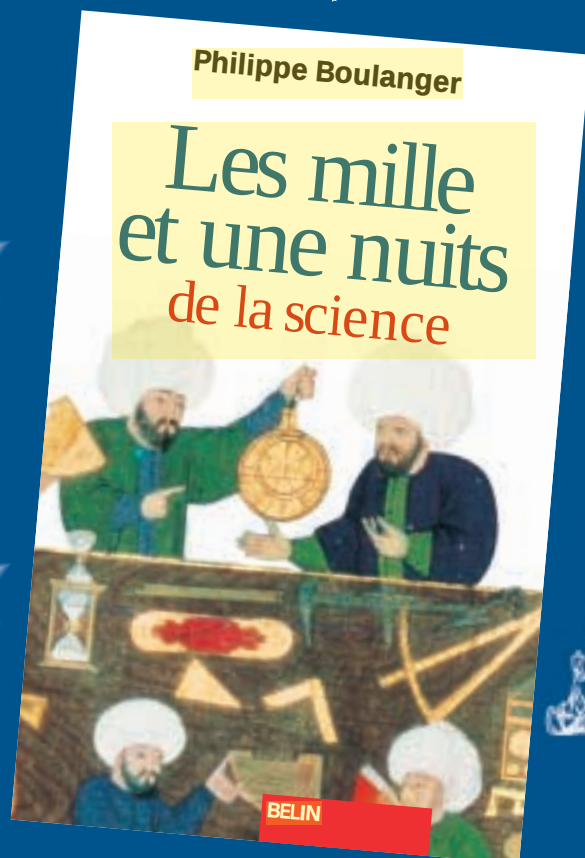
paléontologue Edwin Cope, son découvreur, notait des écarts de taille considérables entre spécimens. Il supposa alors que plusieurs espèces avaient cohabité dans ces deux îles : l'une, dont les plus petits individus avoisinaient les 70 kilogrammes ; l'autre, dont les plus grands atteignaient 210 à 230 kilogrammes, soit trois fois plus. Lorsque, quelques années plus tard, on eut fait un bilan plus complet, la conclusion s'imposa : une seule espèce, aux individus de tailles variables, avait habité ces lieux.

Depuis plusieurs années, l'American Museum of New York diligente des fouilles dans cet archipel. Donald McFarlane et ses collègues ont clairement établi qu'*Amblyrhiza* avait déjà disparu lorsque les deux îles antillaises reçurent leurs premiers humains, il y a quelque 3000 ans. Au total, cette équipe a étudié les restes du rongeur sur onze sites de l'île d'Anguilla et sur trois sites de Saint-Martin ; plusieurs sont bien datés. Aucun reste d'*Amblyrhiza* n'est associé à des traces d'occupation humaine : un résultat qui contredit les assertions nombreuses faites sur le sujet. Les datations montrent en outre que les plus récents fossiles du cobaye-ours *Amblyrhiza* sont

antérieurs à environ –79700, période du dernier épisode interglaciaire pendant laquelle la mer a atteint son niveau maximum.

L'étude géologique de l'archipel montre à quel point les espaces vitaux insulaires ont varié au cours du temps. Au début du Pléistocène, Santa Rosa et Anguilla semblent avoir été unies. Profitant du faible niveau de la mer pour rejoindre la grande terre émergée de l'époque, quelques couples fondateurs auraient engendré l'espèce. Puis, le niveau de la mer montant, deux îles se sont formées, et leurs surfaces ont augmenté et diminué en fonction du niveau de la mer. La figure 4 illustre l'ampleur d'un phénomène qui s'est répété à travers les âges. Elle montre le contour côtier d'il y a 20 000 ans. En effet, dans cette région, le fond marin n'a été ni abaissé ni rehaussé. La délimitation qu'avait l'île à l'époque résulte donc directement du niveau qu'avait la mer il y a 20 siècles. Comme celui-ci était plus bas d'environ 100 mètres, c'est l'isobathe –100 mètres (ligne de profondeur –100 mètres) qui indique le contour côtier d'il y a 20 000 ans. Cet isobathe montre une surface insulaire de près de 2 500 kilomètres carrés,

Entrez dans l'ambiance orientale
des mille et une nuits et laissez-vous
charmer par l'imagination
de Shéhérazade contant la science
et les tribulations des savants



«Dans ce livre, Philippe Boulanger,
Directeur de la revue Pour la Science,
réussit le tour de force de vulgariser des
concepts difficiles en charmant son lecteur
par une subtile danse... des neurones».

Hervé Ponchelet
Le Point

Code 2445 • 240 pages • Prix 100 F
Voir bon de commande p. 98

BELIN • POUR LA SCIENCE

laquelle englobe complètement Anguilla et Saint-Martin. L'importance de la surface atteinte il y a 20 000 ans donne une idée de celles que la grande terre d'Anguilla a pu avoir lors des glaciations précédentes, périodes pendant lesquelles la mer est chaque fois descendue jusqu'à un minimum.

De l'avis des paléontologues, la grande variabilité de taille constatée chez *Amblyrhiza* serait une réponse biologique aux variations de la surface des îles corrélées, à celles du climat. Ces deux derniers types de variations faisaient beaucoup varier les ressources, car le développement ou la régression du couvert végétal modifiaient les réserves alimentaires disponibles pour le rongeur : ce phénomène induisait une «pression de sélection». Pendant que ces ressources fluctuaient, les populations d'*Amblyrhiza* ont été tour à tour fragmentées et réunies. La taille moyenne augmentait ou diminuait donc en fonction de ces conditions. Les observations faites sur d'autres mammifères (des souris de laboratoire) montrent que l'augmentation du corps peut se manifester en un nombre réduit de générations. Dans le cas d'*Amblyrhiza*, les paléontologues estiment que 80 générations auraient suffi à l'espèce pour passer de 50 à 150 kilogrammes, si l'on suppose que la pression de sélection a perduré 300 à 500 ans dans une même direction. Or, chez les mammifères, la taille est liée au nombre de jeunes par portée et à la durée de la gestation, c'est-à-dire au taux de reproduction. Avec la taille des animaux, cette caractéristique a dû se renverser à plusieurs reprises, ce qui modifiait la démographie des populations insulaires.

Un autre paramètre d'importance, le facteur génétique, a pu jouer aussi un grand rôle dans le destin d'*Amblyrhiza*. Il est lié aux dimensions de l'habitat insulaire. Les élévations du niveau de la mer conduisent en effet à l'isolement périodique de petites populations, ne comptant que quelques dizaines d'individus seulement. Or les généticiens savent bien que, dans ces cas-là, la variabilité génétique du groupe chute. Les générations passant, les mutations délétères se fixent, les tares s'accumulent et l'espèce disparaît. Il existe donc un seuil au-dessous duquel le nombre d'individus d'une population ne doit pas descendre, sous peine d'extinction en quelques générations. Un effet que