

Grande taille, tête profilée, fourrure claire. Ces traits ont pu être vite acquis, les ours étant très plastiques, comme les chiens : parmi les grizzlys, la sous-espèce kodiak atteint plus de 3 m, alors que l'ours des Alpes mesure environ 1,70 m – une différence du même ordre que celle entre un saint-bernard et un chihuahua.

EN CHIFFRES

687 km

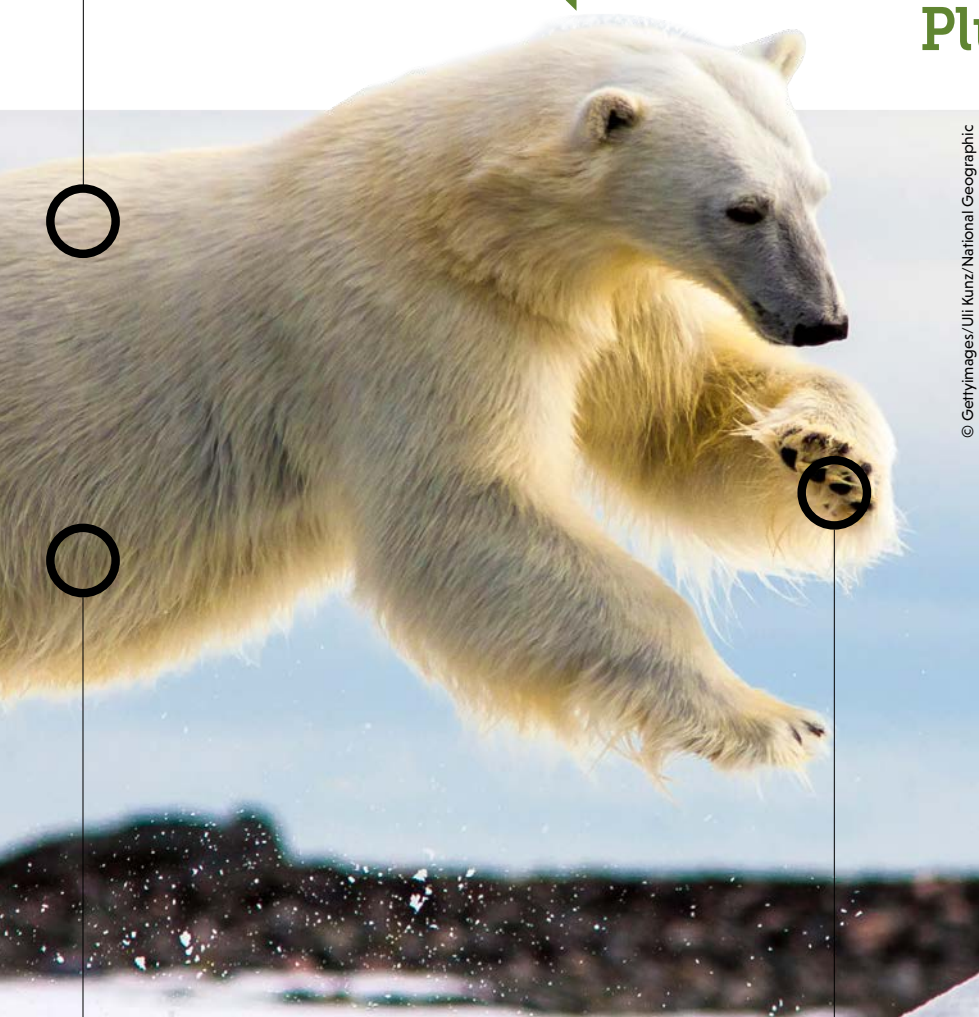
C'est la distance qu'a parcourue en neuf jours une femelle à la nage dans la mer de Beaufort en 2008.

26 000

ours polaires environ dans le monde, répartis en 19 sous-populations.

Plus de 1 million

de km² de banquise arctique en moins en mars 2017 par rapport à la moyenne des relevés effectués en mars sur la période 1981-2010.



© Gettyimages/Uli Kunz/National Geographic

hypothèse est que, profitant du recul de la banquise, une population ancestrale d'ours bruns aurait colonisé des régions septentrionales, auparavant inhabitables. La raréfaction des animaux aurait alors favorisé l'isolement de petites populations au fur et à mesure que la banquise s'étendait à nouveau durant le refroidissement climatique.

UN TISSU ADIPEUX... NORMAL

Comme chez beaucoup d'animaux polaires, l'isolation thermique est réalisée par une couche sous-cutanée de graisse. Mais, si le tissu adipeux des cétacés et des phoques – le « blanc » –, riche en collagène et très vascularisé, constitue un isolant d'une grande efficacité, celui des ours polaires n'a rien de particulier : sa fonction est avant tout de stocker de l'énergie, comme chez l'ours brun et les autres mammifères non polaires. La spéciation de l'ours polaire serait-elle trop récente pour qu'une nouveauté anatomique de cette importance ait pu être sélectionnée ?

Néanmoins, les ours polaires se nourrissent surtout du blanc des phoques, qu'ils assimilent à plus de 80%. Comment survivent-ils à un régime alimentaire si gras ? C'est là qu'interviennent deux adaptations clés. Leur charge lipidique sanguine semble hors du commun : entre 3 et 4 grammes de cholestérol par litre et entre 2 et 3 grammes de triglycérides par litre, ce qui serait fatal à la plupart des mammifères. Parallèlement, l'ours polaire passe par plusieurs états physiologiques : l'hibernation, le jeûne, l'appétit et l'hyperphagie (l'ingestion de très grandes quantités de nourriture).

Le jeûne est essentiel : l'animal reste actif, mais sans sensation de faim, ce qui ➤

Peau noire et poils blancs.

L'ours polaire est un animal leucique : les cellules pigmentaires – les mélanocytes – colonisent sa peau, mais pas les follicules pileux, tandis que chez un animal albinos, les mélanocytes colonisent bien les poils, mais ne produisent pas leur pigment, la mélanine.

Capable de jeûner plusieurs jours, puis d'ingérer jusqu'à 20 % de son poids en viande et graisse.

est très récente : elle s'est produite il y a environ 20 000 générations. D'ailleurs, entre les deux espèces, le flux de gènes n'a jamais été interrompu.

Deux événements ont pu favoriser cette spéciation. D'une part, la date de divergence correspond à une période chaude – le plus long interglaciaire (50 000 ans) de ce dernier demi-million d'années. D'autre part, grâce à de récents algorithmes, les chercheurs ont estimé la taille des populations d'ours avant et après la divergence. Ils ont constaté qu'avant la divergence, la population d'ours bruns s'est effondrée. Une

> lui permet de nager si loin d'une traite. Puis il devient hyperphagique, restaurant ainsi ses réserves en un minimum de temps. Cette alternance se produit à plusieurs reprises, le jeûne s'installant après dix jours de diète. L'animal peut donc nager longtemps en attendant la formation de la banquise, puis y faire ses réserves quand les phoques sont abondants et faciles à chasser.

Lors de l'étude de 2014, le séquençage de plusieurs génomes d'ours polaires a permis de mieux comprendre les processus évolutifs. Les biologistes ont recherché les gènes dits « sous sélection positive forte », c'est-à-dire qui présentent des mutations amenant un avantage sélectif. Ils ont ensuite déterminé leurs fonctions, puis les ont comparés avec les gènes homologues d'autres mammifères : l'ours brun, le panda, mais aussi, bien sûr, l'homme.

Neuf des vingt gènes les plus fortement sélectionnés sont associés aux fonctions cardiovasculaires. Parmi eux, le gène *TTN* code une protéine, la titine, responsable de la stabilité mécanique et de l'élasticité de l'unité musculaire de base, le sarcomère. On ne sait pas quel avantage précis les mutations sur ce gène ont apporté à l'ours, mais chez l'homme, des mutations sont associées à des cardiomyopathies dilatées : les ventricules, dilatés, n'assurent plus efficacement leur rôle de pompe, entraînant une insuffisance cardiaque.

De même, deux gènes jouent sur la couleur de la fourrure. En particulier, le gène *LYST* est impliqué dans le trafic des pigments dans le cytoplasme des mélanocytes – les cellules qui pigmentent la peau, les poils et l'iris des yeux. Chez l'homme, les mutations spécifiques à l'ours polaire sont associées à une maladie causant la dépigmentation des poils et des yeux, la maladie de Chediak-Higashi.

UN GÈNE «ANTIMALBOUFFE» ?

Sans surprise, de nombreux gènes sont associés au développement du tissu adipeux et au métabolisme des graisses. Le gène phare est l'*APOB*, qui code l'apolipoprotéine-B, un constituant de la lipoprotéine LDL, transporteur de triglycérides et de cholestérol dans le sang surnommé « mauvais » cholestérol à cause du risque associé de maladie cardiovasculaire. Or, quand on compare la séquence du gène de l'ours polaire avec celle du grizzly, on remarque que cinq des neuf mutations surviennent dans une région du gène impliquée dans le transport des lipides.

Les physiologistes postulent que ces mutations favorisent l'évacuation rapide du cholestérol du sang, comme si l'ours polaire portait un gène « antimalbouffe » lui permettant de survivre à ce régime alimentaire.

A-t-on pour autant expliqué les principales adaptations de l'ours polaire ? Le raisonnement simpliste serait : les gènes sont les seuls responsables. Or, on peut maintenant réaliser une expérience de pensée : comme on connaît les mutations originales spécifiques à l'ours polaire et les fonctions des principaux gènes sous sélection positive, on peut prédire, avec une assez bonne confiance, l'impact fonctionnel qui résulterait si on remplaçait les gènes humains par ces gènes d'ours polaire. Le résultat est fascinant. Dans plus de la moitié des cas, il s'ensuivrait des dommages sévères, avec athérosclérose et cardiomyopathie !

Ainsi, le fonctionnement des gènes dépend de leur « environnement » – c'est-à-dire des autres gènes du génome et des caractéristiques physiologiques générales de l'animal. Ce qui est normal d'un côté devient pathologique de l'autre. Les sectateurs du posthumanisme, qui veulent jouer avec le génome humain, devraient y réfléchir à deux fois ! ■

L'ARCTIQUE DE L'OURS POLAIRE

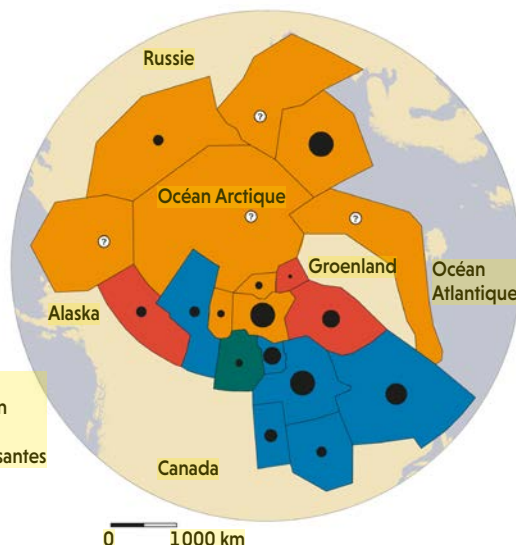
Embématique de l'Arctique, l'ours polaire est le mammifère qui souffre le plus du réchauffement climatique. En 2017 en effet, l'étendue maximale annuelle (atteinte en mars) de son territoire de chasse, la banquise, est la plus faible enregistrée ces 38 dernières années.

Taille des populations
(en nombre d'ours)

- inférieur à 200
- 200-500
- 500-1000
- 1000-1500
- 1500-2000
- 2000-2500
- 2500-3000
- ? inconnu

Tendances

- Stable
- En augmentation
- En déclin
- Données insuffisantes



BIBLIOGRAPHIE

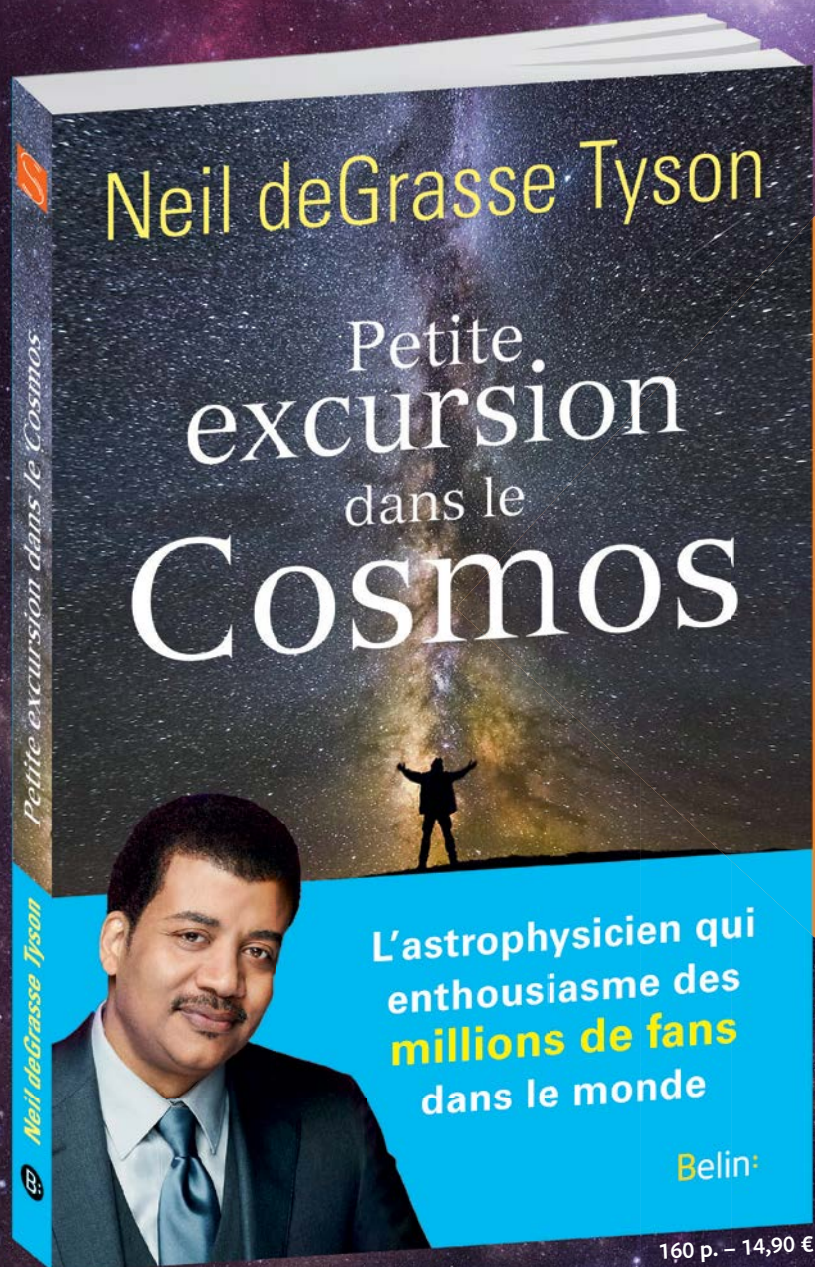
S. Liu et al., **Population genomics reveal recent speciation and rapid evolutionary adaptation in polar bears**, *Cell*, vol. 157, pp. 785-794, 2014.

J. A. Cahill et al., **Genomic evidence for island population conversion resolves conflicting theories of polar bear evolution**, *Plos Genet.*, 2013.

W. Miller et al., **Polar and brown bear genomes reveal ancient admixture and demographic footprints of past climate change**, *PNAS*, 2012.

A. M. Pagano et al., **Long-distance swimming by polar bears (*Ursus maritimus*) of the southern Beaufort Sea during years of extensive open water**, *Can. J. Zool.*, vol. 90, pp. 663-676, 2012.

Explorez les mystères de l'univers avec la star de l'astrophysique !



Quelle est l'histoire de l'univers?
Quelles sont les lois physiques
et les forces qui gouvernent
la matière? Qu'y a-t-il entre les
galaxies? Et entre les planètes?
Que sait-on sur la mystérieuse
matière noire et l'étrange énergie
sombre? Et d'où viennent les
éléments qui nous constituent tous?

Avec la verve, l'humour et l'esprit
qui le caractérisent, Neil deGrasse
Tyson, en digne héritier de Carl
Sagan, rend accessible à tous
les principes les plus compliqués
de l'astrophysique. Une invitation
irrésistible à lever la tête pour
admirer l'immensité de l'univers.

Dans la collection

SCIENCE
À PLUMES

Belin:
ÉDITEUR

belin-editeur.com • [f](https://www.facebook.com/EditionsBelin)/EditionsBelin • [@editions_belin](https://twitter.com/editions_belin)

160 p. – 14,90 €