

> 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.

L'ARCTIQUE DE L'OURS POLAIRE

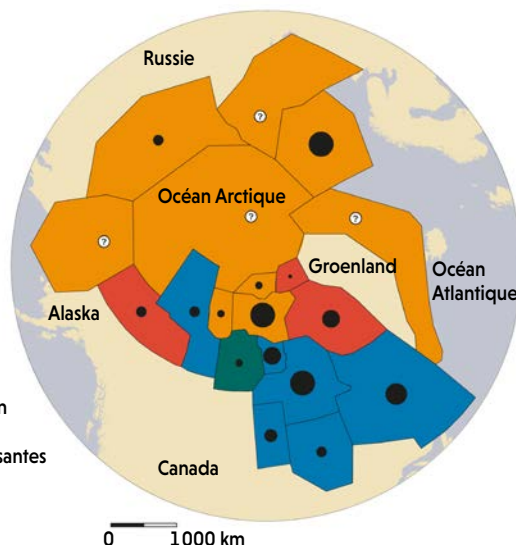
Embématique de l'Arctique, l'ours polaire est le mammifère qui souffre le plus du réchauffement climatique. En 2017 en effet, l'étendue maximale annuelle (atteinte en mars) de son territoire de chasse, la banquise, est la plus faible enregistrée ces 38 dernières années.

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



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 ! ■

BIBLIOGRAPHIE

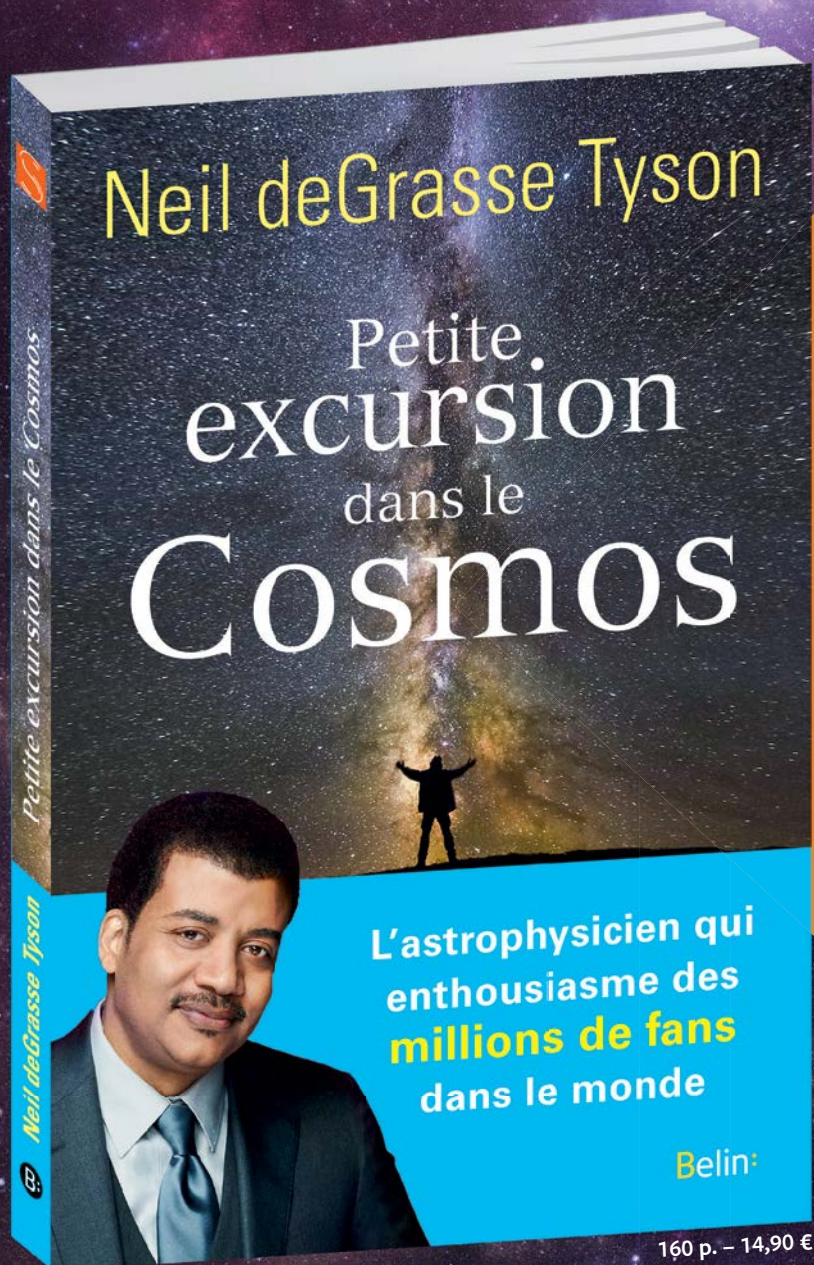
S. Liu et al., **Population genomics reveal recent speciation and rapid evolutionary adaptation in polar bears**, *Cell*, vol. 157, pp. 785-794, 2014.

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)

L'AUTEUR



HERVÉ THIS
physicochimiste, directeur
du Centre international
de gastronomie moléculaire
AgroParisTech-Inra
et directeur scientifique
de la fondation Science
et culture alimentaire
(Académie des sciences)



Retrouvez le blog
Vive la connaissance!
d'Hervé This sur
[www.scilogs.fr/
vivelaconnaissance/](http://www.scilogs.fr/vivelaconnaissance/)

BEURRE ET SUCRE: LE BONBON ULTIME

Pour des raisons liées à l'évolution, nous avons un très fort penchant pour le sucré et le gras. Assumons-le pour confectionner une friandise jusqu'au-boutiste.



Au beurre et au sucre,
on peut ajouter des
colorants, des arômes...

Les humains, malgré leurs prétentions intellectuelles, conservent une composante animale: ils mangent, boivent, excrètent, se reproduisent...

Mieux, ce sont des primates, et, comme tels, ils consomment des fruits parce qu'ils ont coévolué avec les plantes: en contrepartie du sucre (de l'énergie pour l'organisme) obtenu avec les fruits, ils disséminent les graines, donc assurent la propagation des espèces végétales.

Il n'est alors pas étonnant qu'un nouveau-né humain et un bébé singe fassent les mêmes mimiques de plaisir quand on leur met sur les lèvres des solutions sucrées: leur organisme est programmé pour reconnaître les sucres comme bénéfiques.

Et le goût que nous avons pour les féculents? La digestion des polysaccharides que sont les amyloses et les amylopectines de l'amidon conduit à la libération prolongée de glucose, qui passe dans le sang. À nouveau, il y a du sucre... On suppose que l'individu, qui n'a pas de récepteurs sensoriels pour des polysaccharides (ces derniers n'ont pas de goût), acquiert rapidement un réflexe conditionné qui le conduit à apprécier ces ingrédients alimentaires.

Quant aux matières grasses, l'évolution nous a également dotés de mécanismes pour les reconnaître et les consommer: les lipides sont essentiels à la construction des membranes des cellules. Là encore, un conditionnement a sans doute lieu. Cependant, il y a une dizaine d'années, on a découvert dans la bouche des récepteurs pour des acides gras insaturés à longues chaînes, associés à des enzymes de type lipase qui détachent

des acides gras des triglycérides, dont sont constituées les graisses (rappelons qu'il n'y a pas d'acides gras dans les graisses, huiles, etc., mais presque uniquement des triglycérides). Finalement, le goût des humains pour les graisses est si puissant qu'ils en consomment en excès, ce qui explique au moins en partie l'actuelle pandémie d'obésité.

DEUX PILIERS DU PLAISIR

Que faire de ces données? Observer nos penchants alimentaires, et bien voir que, dans tout ce que nous aimons – le chocolat, les glaces, les rillettes, les viandes persillées, la sauce mayonnaise, le foie gras et tant d'autres délices –, il y a en abondance les deux piliers du plaisir que sont les sucres et les graisses.

Par exemple, la sauce mayonnaise est une préparation des plus hypocrites, l'huile y étant cachée sous la forme d'une émulsion: manger de l'huile serait intellectuellement inacceptable, mais on accepte de manger de la mayonnaise, pourtant faite de 90 % d'huile. Le chocolat? Sa composition se résume presque entièrement à du gras et du sucre. Certes, il y a des matières végétales et ce peu de magnésium qui donne bonne conscience à certains, mais cette contribution à la composition est extrêmement réduite.

Pourrait-on aller encore plus loin pour satisfaire nos goûts innés? Au mépris des règles hygiénistes ou diététiques, et en faisant l'hypothèse que nous saurons nous raisonner, je propose les «bonbons ultimes», faits uniquement de graisse et de sucre (*voir la recette ci-dessous*).

Bien sûr, il n'est pas interdit d'embellir un peu la préparation avec des colorants, des molécules sapides (un peu de sel, de l'acide citrique...) ou des molécules odorantes (qui se dissoudront parfaitement dans les matières grasses). Ce faisant, nous aurons été un peu hypocrites... mais pas tellement plus que ceux qui mangent du chocolat! ■



LA RECETTE

- 1 Dans un mortier ou dans le bol d'un mixeur, on place environ 50 grammes de beurre.
- 2 Puis, au pilon (ou au mixeur), on incorpore autant de sucre glace que l'on peut, soit environ 200 grammes.
- 3 On étale la pâte obtenue en une galette de un centimètre d'épaisseur.
- 4 On met cette galette au réfrigérateur pendant environ une demi-heure, pour lui donner de la tenue.
- 5 On la découpe ensuite en petits dés de un centimètre de côté.