

organismes unicellulaires tels que l'amibe ou la paramécie). Ces organismes ne laissent presque aucune trace fossile, ce qui rend la datation des trois quarts de l'histoire de la vie inaccessible aux méthodes classiques. Le transfert fournit ainsi l'outil de datation dont la petite taille de ces organismes nous privait.

Le transfert recèle encore d'autres traces inexploitées de l'histoire de la vie. Parmi les êtres vivants anciens, certains ont laissé des descendants, d'autres non. Il est raisonnable de penser que ceux qui n'ont laissé aucun descendant sont bien plus nombreux. Pourtant, on reconstitue l'histoire à partir des génomes actuels – les descendants de ceux qui, par définition, ont laissé des descendants ! On n'a ainsi accès qu'à une faible partie de la biodiversité ancienne.

Et si l'on détecte un échange de gènes entre deux organismes anciens, c'est à partir des descendants de celui qui a reçu le gène. En revanche, il n'y a aucune raison pour que celui qui l'a donné, lui, fasse partie de la minorité qui a eu des descendants. Statistiquement, il est probable qu'on ait ainsi accès à un gène d'une espèce ancienne sans descendant, qui n'aura donc pas transmis ses gènes en dehors de ce transfert. On est donc face à une biodiversité beaucoup plus importante que celle que nous offrirait la seule transmission d'ascendant à descendant.

Les gènes ne sont pas les marqueurs dont on avait rêvé pour reconstruire l'histoire de la vie. Ils racontent parfois une autre histoire, la leur. Mais si on sait modéliser la complexité de ces histoires, ils permettent de trouver, dans les génomes,

des informations dont on pensait avoir perdu la trace. Il reste sans doute encore beaucoup à découvrir, dans nos cellules, sur notre passé.

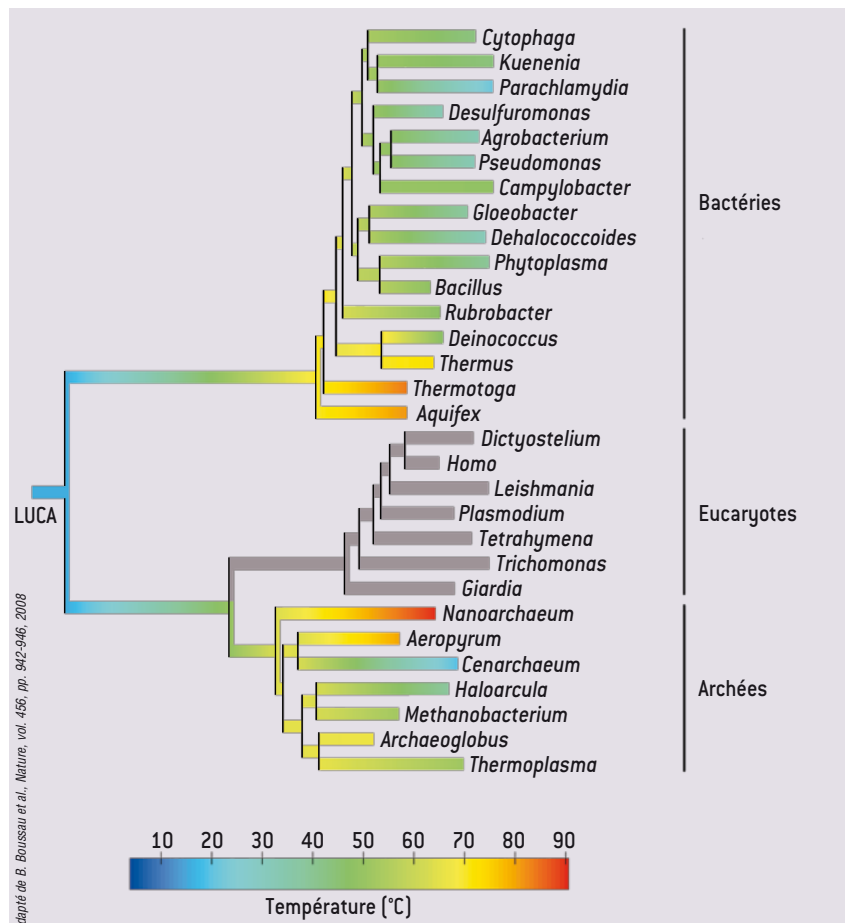
D'autres supports que l'ADN ?

En informatique, les supports de l'information numérique ont beaucoup évolué depuis les cartes perforées. Ils sont encore très divers aujourd'hui. Dans le monde vivant, il existe également plusieurs types de supports, mais c'est la double hélice d'ADN qui s'est établie comme le support universel chez les organismes cellulaires. Pourtant, ce support n'aurait pas été le premier.

L'ARN, toujours utilisé aujourd'hui par certains virus et conservé comme intermédiaire pour la lecture de l'information par les cellules, pourrait bien l'avoir précédé. Il avait l'avantage d'être capable de catalyser des réactions enzymatiques, offrant la possibilité d'organismes primitifs assez simples, dont le support d'information génétique est en même temps actif biochimiquement. Mais cette activité est également un facteur d'instabilité, et les organismes de ce monde à ARN auraient finalement adopté un média dédié pour préserver leur précieuse information génétique.

Cette transition est comparable à l'invention de l'imprimerie qui, plus rapide pour copier l'information écrite et moins sujette à l'erreur, a remplacé le scribe. Ou, en informatique, à l'abandon des cartes perforées qui stockaient l'information numérique lisible par les ordinateurs, pour des supports électromagnétiques.

Aujourd'hui, l'ensemble du vivant a adopté l'ADN comme média de stockage et de transmission de l'information numérique. Même l'informatique envisage d'effectuer cette transition : l'ADN pourrait remplacer les supports magnétiques pour stocker l'information numérique et être utilisé par les ordinateurs à la place des disques durs (voir l'article de Ch. Desimoz dans ce numéro). Cette innovation pourrait avoir des conséquences sur le monde vivant lui-même : pour des organismes habitués à récupérer l'ADN dans l'environnement par transfert horizontal, les grandes quantités d'ADN présentes dans des machines constitueraient un substrat pour inventer de nouveaux gènes. L'informatique elle-même changerait alors le cours de l'évolution ! ■



3. RECONSTITUTION DE LA TEMPÉRATURE OPTIMALE DE CROISSANCE de l'ancêtre commun à tout le vivant (LUCA) à partir de l'analyse phylogénétique d'organismes actuels (65 eucaryotes, 60 archées et 331 bactéries). En se fondant sur l'observation selon laquelle chez les procaryotes (archées et bactéries), la température optimale de croissance est corrélée à la proportion de nucléotides C et G dans le génome, des chercheurs du laboratoire des auteurs ont décrit une évolution de la température en deux temps : LUCA vivait à environ 20 °C, puis la tolérance thermique de ses descendants a augmenté, avant de diminuer pour les espèces les plus récentes.

COLLECTION **SCIENCE** POUR LA LES PETITS THÉMATIQUES

Spécial T.I.P.E. 2013-2014

**Retrouvez tous les articles de référence
parus dans *Pour la Science* sur
le thème **Transfert-Échanges****

Déclinés en biologie, physique, informatique,
archéologie et environnement, ces cinq
feuiltables numériques vous aideront
pour préparer votre T.I.P.E. !



3,99€
35 p.
environ

Des dizaines d'autres sujets à découvrir sur
www.pourlascience.fr/petitsthematiques