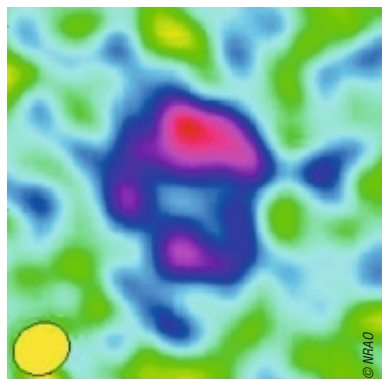


Astrophysique

Une galaxie lointaine découverte en ondes radio

Sursauts gamma, pulsars, rayonnement de fond cosmologique... Quelques-unes des plus belles découvertes en astronomie sont le fruit du hasard : les observations qui les ont mises en évidence étaient initialement conçues pour tout autre chose. C'est ce qui vient d'arriver, toutes proportions gardées, à l'équipe de Jean-François Lestrade, de l'Observatoire de Paris : en recherchant des disques de débris autour d'étoiles proches, les astronomes ont découvert la galaxie « poussiéreuse » la plus intense de l'hémisphère Nord. Elle date d'une époque où l'Univers avait à peine 1,3 milliard d'années et présente une flambée de formation d'étoiles massives.

Les astronomes ont découvert cette source intense avec le radio-télescope de 30 mètres de l'Institut de radioastronomie millimétrique (IRAM) situé dans la Sierra Nevada, en Espagne. Cette source visible en ondes radio n'émet pas en lumière visible. Après avoir éliminé d'autres hypothèses, les astronomes ont supposé qu'il s'agissait d'une galaxie active très lointaine, fabriquant un grand nombre d'étoiles massives, lesquelles explosent en supernovae et



Avec une meilleure résolution spatiale, la galaxie nouvellement découverte pourrait ressembler au quasar PSS J2322+1944, ici observé par le Very Large Array à la longueur d'onde de la raie du monoxyde de carbone. Amplifié par une lentille gravitationnelle, ce quasar forme un anneau d'Einstein.

inondent la galaxie de poussière et de gaz moléculaire, notamment de monoxyde de carbone. Les raies d'émission de cet énorme réservoir hypothétique de gaz et de poussière devaient être décelables en ondes radio.

Effectivement, les astronomes ont détecté les raies d'émission du monoxyde de carbone mais avec un décalage vers le rouge (dû à l'expansion de l'Univers) signifiant que la galaxie source est très éloignée : les photons ont été émis lorsque l'Univers avait le dixième de son âge actuel, soit il y a 12,3 milliards d'années environ.

De cette distance, on déduit que la luminosité totale de cette galaxie dans l'infrarouge lointain équivaldrait à 400 000 milliards de soleils ! Cette valeur est bien trop élevée pour être réelle. Elle ne peut s'expliquer que par l'existence d'une lentille gravitationnelle, c'est-à-dire un objet massif situé sur le trajet de la lumière émise par la galaxie lointaine, qui courbe les rayons lumineux et les focalise, amplifiant ainsi artificiellement l'intensité de la source. Reste à déterminer le coefficient d'amplification de la lentille gravitationnelle. Nous saurons alors si cette galaxie étonnante rentre dans le rang, ou s'il s'agit réellement d'un objet atypique.

→ Ph. R.-G.

J.-F. Lestrade et al., *Astronomy & Astrophysics*, à paraître, 2010 (arXiv: 1009.044v2)

Biomécanique

La marche de Neandertal reconstituée

Le LABO, c'est-à-dire le Laboratoire d'anatomie, biomécanique et organogénèse de la Faculté de médecine de l'Université Libre de Bruxelles, vient de montrer que les Néandertaliens marchaient comme les hommes modernes.

Si l'on ne doutait pas que l'homme de Neandertal marchait et courait, ses membres inférieurs auraient pu fonctionner différemment de ceux de l'homme moderne. Pour tester cette possibilité, Tara Chapman, Serge Van Sint Jan, Patrick Semal et leurs collègues ont créé un modèle de jambes néandertaliennes à partir des os fossiles de Spy II (découvert en Belgique), de Kebara 2 (Israël) et de Néanderthal 1 (Allemagne).

Après avoir tomographié les os de membres inférieurs, ils ont procédé à une reconstitution tridimensionnelle de ces os sur ordinateur ; une mise à l'échelle et certains réglages leurs ont permis de rendre cohérentes les tailles et les configurations de ces os issus de fossiles différents. Les jambes néandertaliennes virtuelles ainsi obtenues ont ensuite été mises en mouvement à l'aide d'un logiciel développé au LABO pour analyser la marche de personnes souffrant de troubles musculo-squelettiques. La marche néandertalienne reproduite a ensuite été comparée aux mouvements des membres inférieurs d'individus modernes et de bonobos.

Les chercheurs ont constaté que le marcheur néandertalien virtuel a la même enjambée qu'un marcheur actuel, très supérieure à celle des bonobos. Tous les comportements des différentes composantes de la jambe sont en adéquation avec le fonctionnement d'une jambe moderne. Cela dit, à taille égale, le squelette néandertalien reconstitué suggère qu'il était plus robuste que celui des hommes modernes. Cette robustesse constitutive entraîne un

placement différent de nombreuses insertions musculaires. Les biomécaniciens ont constaté que ces insertions permettent aux muscles d'exercer sur les articulations des couples parfois bien plus importants que chez *Homo sapiens*.

Selon S. Van Sint Jan, à puissance égale, un Néandertalien dépensait moins d'énergie mécanique. Puisque les jambes des deux espèces fonctionnent de façon similaire, les Néandertaliens étaient vraisemblablement aussi mobiles que l'homme moderne, même si l'agilité de la jambe dépend aussi de l'entraînement et du cerveau qui la contrôle.

Un autre facteur – l'usage de chaussures – a pu jouer un rôle : Erik Trinkaus, de l'Université Washington à Saint Louis, aux États-Unis, pense avoir mis en évidence que les phalanges des petits orteils sont devenues de plus en plus graciles au cours d'une période allant du début du Paléolithique supérieur jusqu'à l'époque moderne (il y a entre 35 000 et 8 000 ans). En effet, le port de chaussures atténue la réaction du sol supportée par le petit orteil, ce qui expliquerait son évolution.

→ F.S.

www.vdev.ulb.ac.be/db/revue/communiques.cfm



Un homme de Neandertal aux prises avec la neige. Il semble qu'il marchait en dépensant moins d'énergie que l'homme moderne.

En bref

FARINE DE 30 000 ANS

Sur trois sites archéologiques européens du Paléolithique moyen-supérieur, des chercheurs italiens, russes et tchèques ont détecté, sur des pierres identifiées comme des pilons et des mortiers, des grains d'amidon. Ces grains proviendraient de diverses racines, tel le rhizome de roseaux à massette et de fougères. Les racines étaient probablement pelées, séchées, broyées et cuites, étapes nécessaires pour éliminer leur toxicité et augmenter l'apport calorique.

ÇA SENT LE VINAIGRE !

On n'attire pas les mouches avec du vinaigre ? L'adage est à revoir ! Johannes Stökl, de l'Institut Max Planck pour l'écologie chimique, à léna, en Allemagne, et ses collègues, ont montré qu'une fleur, *Arum palaestinum* libère des fragrances rappelant le vinaigre pour attirer spécifiquement des mouches drosophiles, c'est-à-dire les mouches du... vinaigre. De fait, le bouquet de l'arum et des composés obtenus par fermentation activent les mêmes régions du système nerveux de l'insecte.



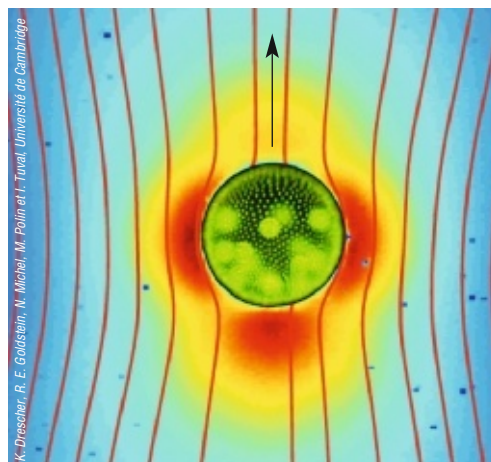
L'empreinte de l'environnement sur les gènes se transmettrait des pères à leurs filles.

Biophysique

Dans le sillage agité des algues nageuses

De nombreux micro-organismes peuplent les mers, les lacs ou... nos intestins. Chacun, en se déplaçant, crée des courants qui influent sur les mouvements de ses congénères. Les mouvements collectifs engendrés conditionnent la survie et la croissance des colonies en facilitant l'accès aux nutriments et à l'oxygène ; dans les océans, le brassage produit par le plancton et les microalgues favoriserait l'absorption du dioxyde de carbone dissous par le phytoplancton et la production d'oxygène qui en découle. En mesurant en vidéo-microscopie les courants produits par des microalgues en mouvement, deux équipes ont constaté que l'influence d'un micro-organisme sur son environnement est complexe : les courants créés varient selon l'organisme, voire au fil du mouvement d'un même organisme.

La première équipe, de l'Université de Cambridge, en Grande-Bretagne, a mesuré la vitesse moyenne de microbilles en suspension autour de deux microalgues : *Volvox carteri*, une algue sphérique de 400 micromètres de diamètre se déplaçant grâce à un millier de petites cellules flagellaires réparties sur sa surface, perturbe le fluide sur un plus vaste rayon et plus fortement que prévu à très courte distance ; quant à *Chlamydomonas reinhardtii*, une algue verte unicellulaire de 10 micromètres de longueur nageant la «brasse» au moyen de deux flagelles, elle crée des tourbillons sur les côtés et un courant devant elle.



En nageant avec ses nombreux flagelles, la microalgue *Volvox carteri* (en vert) attire le fluide (lignes rouges) et augmente sa vitesse (la vitesse est d'autant plus grande que le fluide est rouge).

La seconde équipe, du Collège Haverford, aux États-Unis, a analysé la vitesse de microbilles similaires durant un mouvement de «brasse» de *Chlamydomonas reinhardtii* : en un mouvement, l'algue non seulement crée les tourbillons et le courant décrits par l'équipe de Cambridge, mais, en ramenant ses flagelles le long de ses parois, inverse le sens de ces écoulements. La mécanique des fluides décrit bien les comportements observés. Reste à étendre l'étude à un ensemble de plusieurs organismes ou à d'autres structures telles que les bactéries ou le plancton.

→ M.-N. C.

K. Drescher et al., *Physical Review Letters*, vol. 105, 168101, 2010 ;
J. Guasto et al., *Physical Review Letters*, vol. 105, 168102, 2010 ;
D. Saintillan, *Physics*, doi : 10.1103/Physics.3.84, 2010

Génétique

Pères gras, filles diabétiques ?

Chez l'animal, des mères obèses durant la gestation et la lactation enfantent plus souvent que la normale des petits atteints eux-mêmes d'obésité ou de maladies métaboliques à l'âge adulte. Le surpoids des pères a-t-il aussi un effet sur la descendance ? Probablement, montre l'équipe de Margaret Morris, de l'Université des Nouvelles Galles du Sud, à Sydney : des femelles de rats sont plus souvent atteintes de diabète si leur géniteur a été nourri trop grasement.

Les chercheurs australiens ont soumis neuf rats mâles à un régime

hypergras dès leur quatrième semaine, et huit rats contrôles à un régime normal, puis les ont mis chacun en présence d'une femelle nourrie normalement, pour qu'ils se reproduisent. Les descendants femelles ainsi obtenus ont présenté, à partir de quatre semaines, deux signes de diabète dont l'intensité a augmenté avec l'âge. La cause en était la réduction du volume des îlots de Langerhans, qui, dans le pancréas, produisent l'insuline. De plus, l'expression de plusieurs centaines de gènes y était anormale.

Ces résultats suggèrent que des changements chimiques, dits épi-

génétiques, sont intervenus dans l'ADN des spermatozoïdes des pères : des variations de la méthylation de l'ADN (la fixation de groupes méthyle en différents sites de la molécule), qui perturbent l'expression de certains gènes. Ainsi, en modifiant l'expression des gènes paternels, l'alimentation exercerait des effets d'une génération de rats à la suivante. Chez l'homme, il est vraisemblable que des facteurs liés au mode de vie influent aussi sur la régulation épigénétique et l'expression des gènes.

→ J.-J. P.

S.-F. Ng et al., *Nature*, vol. 467, pp. 963-967, 2010