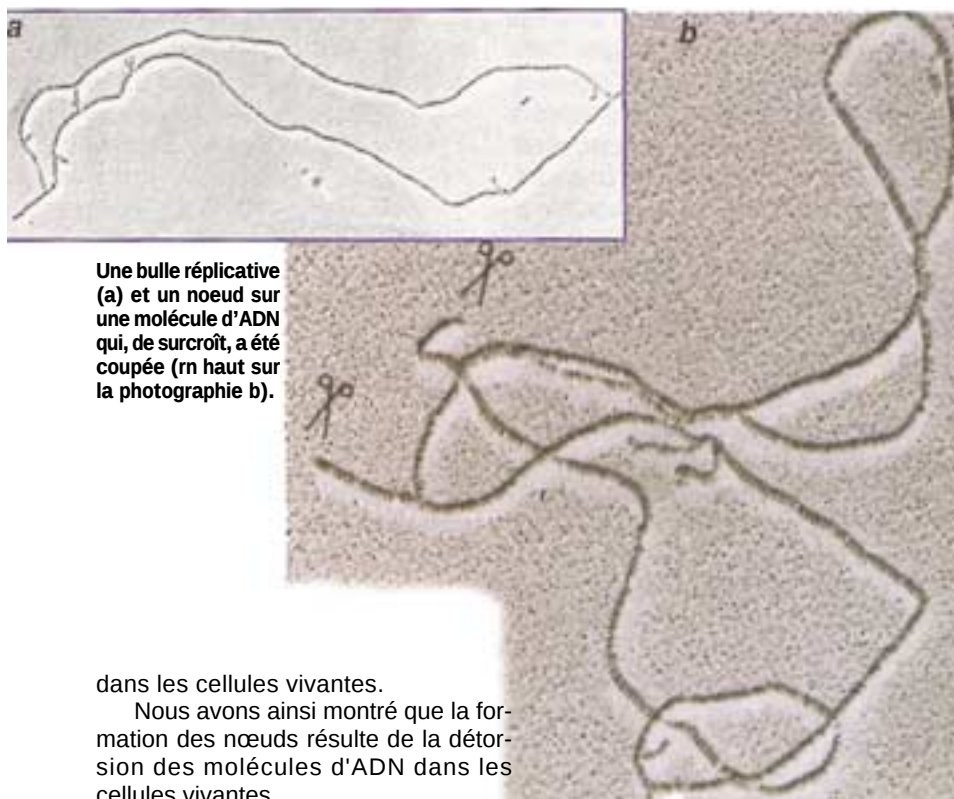


rés par la technique d'électrophorèse sur gel (on dépose les molécules sur un gel et l'on applique un champ électrique, qui force la migration des molécules).

Nous avons alors observé une bande qui correspondait à des bulles de réplication non nouées. Cette bande était accompagnée de bandes satellites, moins nettes, composées de bulles de réplication qui portaient des nœuds de divers types.

Nous avons initialement étudié ces nœuds par microscopie électronique, mais, Comme l'ADN est une molécule très fine, leur observation directe ne permettait pas de voir correctement les croisements. Une autre méthode, indirecte, s'imposait : nous avons recouvert l'ADN d'une protéine, la protéine ReCA, afin de l'épaissir et de raidir les filaments d'ADN.

Ainsi nous avons réussi à observer les nœuds (voir la figure b) et à analyser les bulles de réplication : tous les nœuds sont de simples nœuds de trèfle, de même «chiralité» (un objet est chiral quand il se distingue de son image dans un miroir, comme une main gauche et une main droite). Quand des nœuds de ce type se forment par un procédé aléatoire, il en existe autant de chaque chiralité. Si l'on n'observe que des nœuds d'un seul type, c'est que leur mode de formation n'est pas aléatoire



Une bulle rélicative (a) et un noeud sur une molécule d'ADN qui, de surcroît, a été coupée (rn haut sur la photographie b).

dans les cellules vivantes.

Nous avons ainsi montré que la formation des nœuds résulte de la déformation des molécules d'ADN dans les cellules vivantes.

Pourquoi tous ces efforts ? La compréhension de la structure tridimensionnelle de l'ADN est importante en biologie et en médecine, parce que les inhibiteurs des enzymes topoisomérases sont utilisées pour bloquer la prolifération des cellules cancéreuses. Comprendre les mécanismes pathogènes de la réplication, nous pourrions chercher de nouveaux moyens de bloquer la réplication de l'ADN dans

les cellules cancéreuses ou dans les bactéries pathogènes.

J. SCHVARTZMAN, CIB-CSIC, Madrid,
J. SOGO, École polytechnique de Zurich
A. STASIAK, Université de Lausanne

Entre l'arbre et l'écorce

Contorsions d'une plaque entre deux supports rigides.

Les œuvres d'Edgar Poe regorgent de situations terrifiantes créées par des mécanismes diaboliques. Ainsi, dans *Le puits et le pendule*, les murs d'une cellule se rapprochent-ils inexorablement d'un prisonnier, le menaçant d'écrasement. Pour celui-ci, l'issue serait à coup sûr fatale, si les armées révolutionnaires n'intervenaient pas. Qu'en serait-il pour une plaque ainsi comprimée ?

Les plaques dévoilent de surprenantes capacités d'adaptation à l'écrasement. En se déformant, elles évitent de passer du régime élastique (la plaque reprend sa forme initiale après qu'on a supprimé la contrainte) au régime plastique (la déformation est définitive) ; quand les contraintes élastiques sont supprimées, les plaques

reprennent spontanément leur forme initiale.

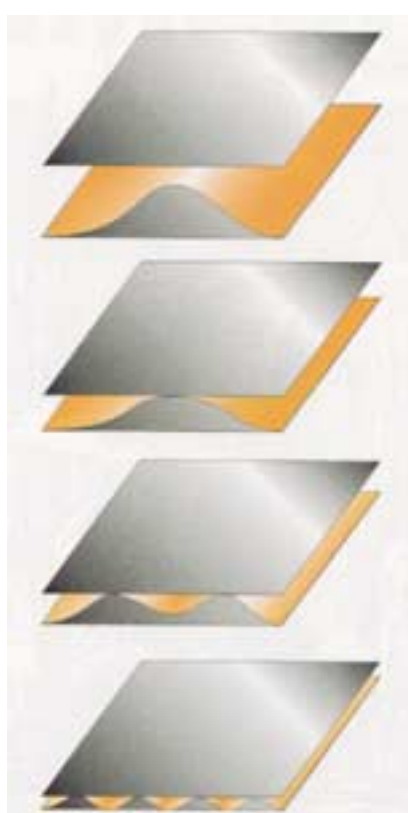
L'adaptation des plaques se traduit par leur déformation, et l'analyse de cette adaptation est aujourd'hui élucidée. Bien que la loi de Hooke de l'élasticité linéaire (la déformation est proportionnelle à la contrainte) reste valable en tout point de la plaque, elle est mise en défaut pour la réaction de la plaque sur les murs : celle-ci est fortement non linéaire.

Pour observer ce phénomène, posons une feuille de papier sur un support plan. Plissons-la légèrement en rapprochant deux bords opposés de cinq pour cent environ. Collons ceux-ci sur le support afin de maintenir le plissement, puis écrasons la feuille lentement à l'aide d'une plaque rigide. Le contact se fait d'abord suivant une ligne, puis selon un plan, jusqu'à ce qu'un flambage engendre un petit pli de courbure inversée. Écrasons davantage : le petit pli grossit, son sommet descendant vers la plaque inférieure, qu'il finit par toucher,

formant alors deux plis complets. La même évolution se répète ensuite pour chacun des deux plis formés.

Quelle force doit-on appliquer pour obtenir ces déformations ? Si la feuille était un ressort, sa réaction sur l'étau qui l'enferme augmenterait avec l'écrasement. Toutefois nos mesures montrent que cette intuition est erronée : la force croît et décroît alternativement au cours de l'écrasement. La réaction augmente, en moyenne, comme l'inverse du cube de la hauteur du pli, soit bien plus qu'un ressort, et avec des variations considérables, la force s'annulant même entre chaque flambement. Les accroissements de la réaction sur la plaque et le support correspondent à un comportement type ressort, et les diminutions à un comportement type «anti-ressort» : comme quand un matériau fragile se rompt, la réaction diminue ici avec l'écrasement.

Revenons au début de l'écrasement : lorsque le petit pli né d'un flambement vient



Les premières étapes de la déformation d'une feuille entre deux plaques rigides.

juste de toucher le support, la feuille est composée de deux plis jumeaux dont la hauteur est moitié de la hauteur initiale avant écrasement. Que vaut alors sa force de poussée sur la plaque ? Pour la déterminer, agrandissons un des deux plis : nous retrouvons une situation identique à la situation initiale. Comme au début de l'opération, le pli ne poussait pas sur la plaque d'écrasement, chacun des plis jumeaux ne pousse pas non plus : la réaction de la feuille sur la plaque qui l'écrase est nulle. Le même raisonnement appliqué aux plis des générations successives conduit à la même conclusion : la réaction de la feuille s'annule par intermittence au cours de l'écrasement !

Ce raisonnement s'étend aux autres états de la feuille (à l'exception de ceux où un petit pli reste en suspens). Pour cela, comparons les états présentant des plis de tailles différentes, mais de même forme. Un calcul mécanique montre qu'à forme donnée, un pli de longueur moitié pousse quatre fois plus ; comme les plis sont alors deux fois plus nombreux que les plis initiaux, une feuille écrasée de moitié pousse donc au total non pas deux fois, mais huit fois plus fort !

Lorsque la plaque se déforme, chacune de ses parties reste ainsi élastique, mais la réaction globale est non linéaire : une succession de petits ressorts ne fait pas ici un grand ressort. Les systèmes lamellaires (contreplaqués, matériaux composites), les dépôts de films sur des substrats ou les couches géologiques se comportent probablement ainsi.

Alain POCHÉAU et Benoît ROMAN
Université Aix-Marseille 1, Marseille

Aucun repunit n'est une puissance pure

L'ordinateur est un atout décisif en théorie des nombres.

Jean-Paul Delahaye nous a récemment fait voyager dans l'univers enchanteur des nombres dont l'écriture décimale possède de belles propriétés de symétrie, et, en particulier, parmi les repunits, ces nombres, comme 11 et 111111, constitués d'une chaîne de 1 (voir *Les chasseurs de nombres premiers*, *Pour la Science*, avril 1999, page 100)

Outre la question de leur primalité, thème central de l'article de J.-P. Delahaye, d'autres problèmes intéressent les mathématiciens, notamment le suivant : un repunit peut-il être un carré, un cube, ou, plus généralement, une puissance parfaite ? À première vue, si de tels nombres existent, ils semblent beaucoup plus rares que les repunits premiers, car seuls environ $x^{1/2}$ entiers compris entre 0 et x sont des puissances pures, (ce sont pour la plupart des carrés, les autres puissances étant nettement moins nombreuses), alors que, selon la loi de raréfaction des nombres premiers, $x/\log x$ d'entre eux, environ, sont des nombres premiers inférieurs à x .

Depuis une vingtaine d'années, on sait qu'aucun repunit différent de 1, est un carré, ni un cube, ni même une puissance p -ième pour tout entier p inférieur ou égal à 19, mais le résultat général n'a été démontré que l'an dernier : mis à part 1, aucun entier ne s'écrivant qu'avec le chiffre 1 en base dix n'est une puissance parfaite. En outre, la même conclusion s'applique à tous les nombres de la forme $10(k)10(k)10(k)1$, où $0(k)$ désigne le bloc formé de k fois le chiffre 0.

Le problème revient à résoudre l'équation diophantienne (cet épithète signifie que l'on ne s'intéresse qu'aux solutions qui sont des nombres entiers), $10^n - 1 = 9y^q$, où les inconnues n , y et q sont des entiers au moins égaux à 2. En effet, le nombre $10^n - 1$ s'écrit avec n chiffres 9, et donc $(10^n - 1)/9$ s'écrit avec n chiffres 1.

La première étape consiste à montrer que l'entier q , que l'on peut sans restriction supposer premier, n'est pas trop grand. Pour cela, décomposons un nombre de la forme $9y^q + 1$ en produit de facteurs premiers, et notons u l'exposant de 5 dans cette décomposition ; on travaille ici avec le nombre 5 mais on pourrait également choisir le nombre 2, l'essentiel est de considérer un diviseur premier de 10. Bien sûr, u peut être nul

et est inférieur à $2 + q \log y / \log 5$, puisque $5^u < 10y^q$. Un résultat théorique riche de conséquences spectaculaires dans le domaine des équations diophantiennes donne cependant une bien meilleure majoration pour u , à savoir $u < 300 \log^2 q \log y$. Si l'on suppose que notre nombre $9y^q + 1$ est égal à 10^n , on a dans ce cas $u=n$ et, comme $10^n > y^q$, on obtient $n > q \log y / \log 10$. On déduit alors de ces inégalités une très bonne majoration pour q , et l'on parvient par cette méthode à montrer précisément que q est inférieur ou égal à 2063.

On a ainsi ramené la résolution d'une équation à trois inconnues à celle d'un nombre fini et pas trop élevé (en fait, exactement 311, car il y a 311 nombres premiers compris entre 2 et 2063) d'équations en deux inconnues n et y . Les étapes suivantes consistent à prouver que, pour chacune des 311 valeurs de q qu'il reste à traiter, si $10^n - 1 = 9y^q$, alors les entiers n et y vérifient nécessairement certaines conditions qui se révèlent, en fin de compte, incompatibles ! Par exemple, on démontre, en utilisant des considérations de congruence, que q divise $n-1$. Il s'agit d'un simple test, cependant beaucoup trop long pour être effectué à la main. Il a donc fallu écrire un court programme et faire appel à l'ordinateur, qui s'est chargé des vérifications nécessaires. Cet aspect de la démonstration mérite d'être souligné, car nous sommes à une époque charnière où les progrès de nature théorique et les capacités de calcul des ordinateurs se complètent à merveille. Ainsi, dans de nombreuses questions relatives aux équations diophantiennes, la

théorie ramène le problème à un petit nombre de sous-problèmes plus simples, que l'on résout alors (en partie) grâce aux ordinateurs ... et à de très astucieux programmes !

Contrairement aux apparences, les repunits n'ont pas livré tous leurs secrets ! Nous nous sommes contentés ici d'évoquer la base dix, alors qu'une question plus générale demeure en suspens : un nombre ne s'écrivant qu'avec le chiffre 1 en base x peut-il être une puissance pure ? À ce jour, on n'en connaît que trois, le nombre 11111 en base 3, qui vaut $121 = 11^2$, le nombre 1111 en base 7, qui est égal à $400 = 20^2$ et le nombre 111 en base 18, qui vaut $343 = 7^3$. On ignore s'il existe une infinité de tels exemples, mais on sait que ce sont les seuls en base x^t , avec x inférieur à 10 000 et t un entier positif quelconque... Il reste donc beaucoup de travail !

Yann BUGEAUD,
Université de Strasbourg



Ventouses lumineuses

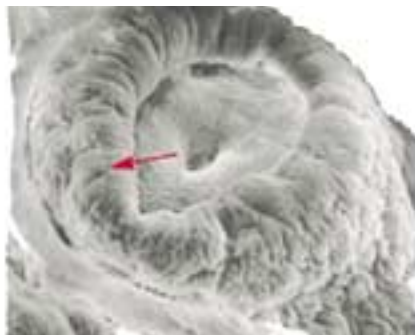
Les ventouses d'une pieuvre des grands fonds océaniques ont évolué en organes lumineux.

Dans les grands fonds de l'océan, là où la lumière du ciel ne parvient quasiment plus, certains poissons... pêchent «au lamparo» : ils sont munis d'un organe émettant de la lumière, attirant leurs proies qu'ils n'ont plus qu'à avaler. Diverses espèces marines, par exemple, les seiches et les calamars, ont également des organes lumineux. Toutefois, le groupe des pieuvres, voisin des seiches semblait dépourvu de cet artifice. Pourtant, Sönke Johnsen et Edith Widder, de l'Institut océanographique de Floride, et Elizabeth Balser, de l'Université de l'Illinois, ont découvert une espèce de pieuvre dont

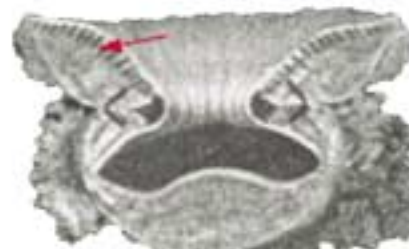
les huit tentacules sont munis d'une rangée d'organes qui émettent une lumière bleutée.

Dotées d'un système nerveux élaboré, les pieuvres sont parmi les invertébrés les

plus évolués. Elles sont capables d'apprendre en imitant un congénère. La plupart des espèces progressent sur des fonds rocheux à l'aide de deux rangées de ventouses adhésives disposées le long de leurs tentacules. Elles utilisent aussi les ventouses pour immobiliser leurs proies. Un sous groupe de pieuvres, les cirrates,



1. Microphotographie d'un organe lumineux (0,5 millimètre de diamètre) de *Stauroteuthis syrtensis* qui a conservé certaines caractéristiques anatomiques d'une ventouse : un anneau d'épiderme (flèche) entoure une dépression percée d'un pore.



2. Coupe transversale d'une ventouse typique (deux millimètres de diamètre). On retrouve le bourrelet (flèche) entourant une petite dépression. Au centre, un pore s'ouvre sur une chambre où la pression varie pour assurer l'adhérence.



3. Les ventouses de *Stauroteuthis syrtensis* ont évolué en organes lumineux.

dont les tentacules n'ont qu'une seule rangée de ventouses, a colonisé les grands fond marins et n'utilise plus ses ventouses pour se déplacer : ces pieuvres nagent comme des méduses en refermant régulièrement leur huit tentacules.

Les zoologistes ont capturé trois spécimens de *Stauroteuthis syrtensis*, une espèce qui appartient au sous groupe des cirrantes, dans le golfe du Maine, au Nord-Est des États-Unis, à environ 800 mètres de profondeur. Les ventouses de ces animaux, d'environ 15 centimètres de longueur, étaient incapables de se fixer sur

un support. En revanche, dans l'obscurité, après une légère stimulation tactile de l'animal, par exemple avec la main, les pseudo-ventouses brillaient d'une lumière bleutée.

L'étude de l'anatomie (voir la figure 1) de ces organes, d'un demi millimètre de diamètre, a montré qu'ils conservent certaines caractéristiques des ventouses typiques (voir la figure 2). Ainsi, un bourrelet cutané entoure une petite dépression percée d'un pore. Cependant, l'analyse plus détaillée met en évidence certaines modifications, tant cellulaires que biochimiques. Les cellules musculaires sont atrophiées et ne sont plus contractiles ; elles

se sont transformées en cellules productrices de lumière, dénommées photocytes.

S. Johnsen, E. Widder et E. Balser en ont conclu que les ventouses ont évolué en organes lumineux. Dans les hauts fonds, les ventouses, devenues inutiles, ne représentaient plus un avantage sélectif. Pour un prédateur tel que la pieuvre, l'émission de lumière dans une zone obscure présente un avantage adaptatif qui a favorisé la modification des ventouses.

Grâce à ces photophores, les pieuvres communiquent, par exemple pendant la période de reproduction, ou encore attirent leurs proies, telles les petits crustacés. De plus, la longueur d'onde de la lumière émise est très proche du maximum de transmission par les océans, c'est-à-dire que les pieuvres sont visibles de loin.

Selon les zoologistes, l'évolution de ces organes est encore en cours. Les ventouses auraient tout d'abord évolué en un organe réflecteur de lumière extérieure, puis auraient produit leur propre lumière. *S. syrtensis* offre donc un terrain privilégié pour étudier l'évolution de la photoluminescence quand aucun fossile n'existe.

Étoile spirale

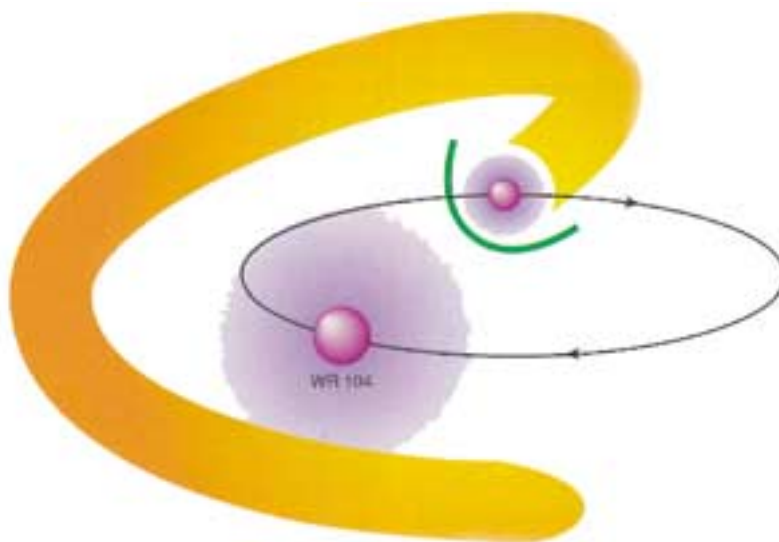
Une nouvelle technique d'interférométrie révèle une structure de poussières en spirale.

Les structures spirales sont bien connues des astronomes : ce sont celles des galaxies semblables à la nôtre. En revanche, ce genre de volutes n'existait pas pour les étoiles, jusqu'à ce que des astronomes américains découvrent une étoile spirale dans la constellation du Sagittaire à l'aide du télescope Keck, à Hawaï. Cette structure spirale serait un panache de poussières entraîné par la rotation d'un système binaire.

L'étoile WR 104 est une étoile de Wolf-Rayet, des étoiles chaudes plusieurs dizaines de fois plus massives que le Soleil. Située à près de 5 000 années-lumière de la Terre, cet objet est trop faible pour qu'on puisse le détailler, même à l'aide des meilleurs instruments. Aussi, les astronomes ont utilisé une technique interférométrique : la surface collectrice du télescope était masquée, à l'exception de 36 petites régions circulaires. Par la lumière captée, on reconstruit une image dont la résolution n'est que de quelques centièmes de seconde d'angle.

En avril 1998 et en juin 1998, les astronomes ont observé cette étoile. Ils ont découvert une structure spirale qui semblait tourner. Cette structure était vraisemblablement composée de poussières, car elle émettait dans l'infrarouge. Comment exprimer la forme de cette structure et sa rotation ?

En supposant que l'étoile WR 104 n'est pas seule : elle a un compagnon, une étoile de type OB, qui n'est pas directement visible, mais dont on note les effets sur les poussières. L'idée de la nature binaire de WR 104 n'est pas neuve, mais c'est seulement depuis quelques années que la présence d'une étoile compagnon

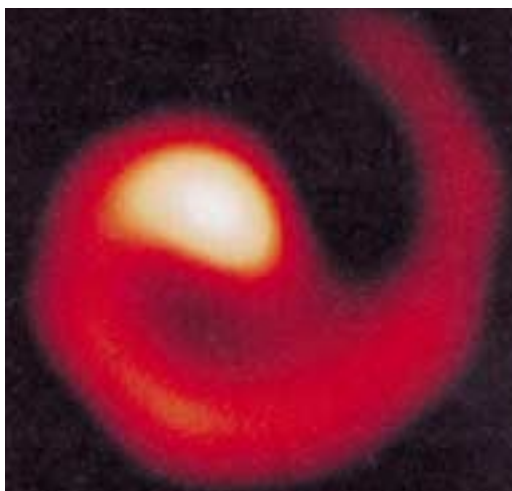


L'étoile WR 104 et son compagnon émettent un vent stellaire puissant (violet). Lorsque ces vents se rencontrent, une onde de choc se forme (vert), d'où résultent un refroidissement et une formation de poussières accrue. Le panache de poussières est entraîné par la rotation du système binaire, créant une spirale de poussières.

a été confirmée par la détection de raies d'hydrogène spécifiques aux étoiles de type OB.

Les étoiles de Wolf-Rayet ont une particularité : elles sont très lumineuses. Le même rapport de luminosité existe entre une étoile de Wolf-Rayet et le Soleil qu'entre le Soleil et la Lune. En raison de cette forte luminosité, l'atmosphère des étoiles de Wolf-Rayet est éjectée par la pression de radiation : ces étoiles émettent un vent stellaire violent.

Aussi les astronomes ont-ils été stupéfaits d'observer, sur WR 104, en plus du vent stellaire attendu, une importante quantité de poussières. Habituellement, les étoiles de Wolf-Rayet sont dépourvues de poussières, car ces dernières sont vaporisées par l'intense rayonnement ultraviolet de l'étoile. Pour expliquer ce paradoxe, les astronomes ont imaginé que le compagnon de WR 104 est à proximité et qu'il émet également un fort vent stellaire.



Cette spirale de poussières est en mouvement autour du système binaire WR 104.

Quel est le scénario de formation du panache ? Les vents de particules de WR 104 et de son compagnon sont émis dans toutes les directions. À l'endroit où ces vents se rencontrent, une onde de

compression se forme, refroidissant le vent stellaire. C'est dans ce cocon relativement froid, à l'abri du rayonnement destructeur des étoiles, que les poussières se rassemblent. Entraînées dans le mouvement de rotation du système binaire, les poussières dessinent alors une spirale tournante, comme un jet d'eau en rotation.

Pour expliquer leurs données, les astronomes ont supposé que la vitesse d'éjection des poussières dans la spirale est constante, mais les observations à l'aide d'interféromètres plus sensibles devront étayer cette hypothèse.

La découverte de cette structure spirale à l'aide d'une nouvelle technique d'interférométrie préfigure les résultats que l'on obtiendra lorsque des grands télescopes seront reliés pour en faire des interféromètres géants. Les quatre miroirs du VLT, le grand télescope européen en cours de montage au Chili, aura sa carte à jouer dans ce domaine.

Le canard...

... qui ne dormait que d'un œil.

Les oiseaux, dont on dit que leur cerveau est fort limité, savent pourtant dormir tout en restant éveillés. Si l'on savait déjà que les oiseaux ne dorment que d'un œil, une équipe de l'Université de l'Indiana a montré que, pendant ces périodes de sommeil, certaines zones du cerveau dorment tandis que d'autres veillent.

Cet état de semi-conscience est possible, car un hémisphère s'assoupit, tandis que l'autre reste éveillé et capable de réagir. L'oiseau donne l'impression de cligner de l'œil de façon prolongée : l'œil relié au cerveau éveillé reste ouvert, tandis que l'autre se ferme. Ce comportement est-il aléatoire, le sommeil gagnant au hasard l'hémisphère gauche ou l'hémisphère droit ? On sait que certains mammifères aqua-

tiques – le seul autre groupe qui a ce type de sommeil – conservent un hémisphère éveillé quand ils dorment, ce qui leur permet de continuer à battre une nageoire, et d'éviter ainsi de se noyer. Dormir dans l'eau est une situation exceptionnelle et ne justifie pas la présence de ce comportement chez les oiseaux. En fait les oiseaux ont davantage à craindre des prédateurs que de la noyade.

Les biologistes ont placé quatre canards en ligne. Au centre, chaque canard est entouré de deux voisins et se sent protégé, ce qui n'est pas le cas des canards des extrémités, exposés sur le côté découvert. Effectivement, au cours de l'expérience, ces derniers ont passé deux fois plus de temps en demi-sommeil que les canards du centre. De surcroît, pendant la quasi-totalité de leur phase de sommeil, ils ont gardé ouvert l'œil situé du côté non protégé. Au contraire, les canards du centre fermaient indifféremment l'un ou l'autre des deux yeux.



Les canards des extrémités (à gauche) dorment d'un œil plus souvent que les canards du centre, qui se sentent vraisemblablement plus en sécurité (ci-dessus, le canard dort d'un œil : la paupière blanche indique l'œil fermé).

Dans la suite des expériences, on a projeté aux canards à moitié endormis l'image d'un prédateur qui s'approchait : les canards se réveillaient instantanément, ce qui prouvait que l'œil ouvert était sur le qui-vive. Ainsi, les canards à moitié endormis ont bien un hémisphère cérébral et un œil parfaitement vigilants.

Si le sommeil partiel est si utile pour la détection des prédateurs, pourquoi si peu d'animaux en sont-ils pourvus ? Il semble que ce comportement ancestral se soit perdu, il y a fort longtemps. Les lézards aussi dorment d'un œil, surtout quand ils ont remarqué la présence d'un prédateur, mais ce comportement n'est peut-être pas un sommeil hémisphérique, car les ondes cérébrales des lézards assoupis diffèrent de celles des oiseaux et des mammifères. Toutefois, le fait que les lézards aussi présentent ce comportement indique peut-être qu'un lointain ancêtre commun en était doté.

Les tout premiers mammifères passaient vraisemblablement le plus clair de leur temps à dormir à l'abri au fond de leur terrier et, à l'exception des mammifères marins, ils auraient fini par perdre cette capacité qui, au contraire, s'est développée chez les oiseaux. La capacité n'est sans doute pas totalement perdue, même chez l'homme ainsi, les ondes cérébrales enregistrées chez les personnes ayant subi un grave traumatisme rappellent celles des oiseaux pendant leur demi-sommeil. Une partie ancestrale de leur cerveau maintient peut-être ces personnes traumatisées en état d'alerte par crainte d'un nouveau danger.

Le verlan et la fracture sociale

L'exclusion sociale a sa langue, qui prend le français à rebours.

L'argot a laissé Peu de traces écrites : peu d'auteurs l'ont employé, et François Villon, qui composa ses ballades en parler de la Coquille, langue d'une confrérie de voleurs, a longtemps fait exception. L'apparition de l'argot a toutefois suivi de peu celle du langage lui-même. Compris seulement des initiés, il a d'abord une fonction de codage : il permet la conversation sur des sujets réprouvés par la morale ou par la loi, ou il est associé à la transmission de savoir-faire dans les corporations. Aujourd'hui, il 'est répandu dans les cités, à la périphérie des grandes villes. Selon Jean-Pierre Goudaillier, du Centre de recherches argotologiques de l'Université René Descartes, son usage s'est aussi transformé : parler argot permet avant tout d'affirmer son identité, sociale et géographique. En outre, en utilisant des mots et des constructions grammaticales qui prennent le français à rebours, notamment le verlan, ses locuteurs marquent leur opposition envers une société dont ils se sentent exclus.

choské : *loc. pronom.*, quelque chose
étymologie : verlan approximatif de quelque chose exemples : «tu veux choské? (Mafia Trece, 1997) ; tu veux quelque chose? (avec le sens de qu'est-ce que tu me veux?) ; t'as chosqué à kesmo? (Goudaillier, CARGO 1998) as-tu quelque chose à fumer?

feumeu : *n. f.*, fille, femme
étymologie : reverlanisation de meuf
synonymes : belette, caille, charnelle, clira, dama, damoche, diig, fatma, fébosse, fillasse, gadji, gavali, gazelle, go, gorette, meuda, meuf, og, racli, radasse, rate, rumo, soua, souris, tasse, taspé, taspèche, taupe, zesse, zessgon, zouz
Exemple : «c'te feumeu, c'est ma pref! » (Goudaillier, CARGO 95-96)

D'après Jean-Pierre Goudaillier, Comment tu tchatches! Dictionnaire du français contemporain des cités, Maisonneuve et Larose, 1998

Le verlan, inversion des phonèmes des mots, est un procédé très utilisé pour la formation de mots nouveaux en français contemporain des cités. Son usage est même parfois redoublé, sur des mots très répandus tel que meuf, verlan de femme, ou fekeu, verlan de keuf, lui-même dérivé de flic (policier).

Les cités d'immeubles construites dans les villes et à leur périphérie, depuis les années 1960 pour la plupart, rassemblent des populations d'origines géographiques et linguistiques très diverses. Elles sont particulièrement touchées par le chômage et la précarité sociale. Depuis une vingtaine d'année, les linguistes observent l'émergence d'une «langue des cités» qui, au français courant, mêle des mots et des expressions d'autres langues, ainsi que des constructions argotiques. Cette langue a remplacé la langue populaire, autrefois parlée par les ouvriers : la plupart des jeunes, n'ayant jamais travaillé, ne ressentent pas d'appartenance à la classe ouvrière, par ailleurs en régression.

La langue des cités utilise largement le verlan, procédé argotique où les phonèmes des mots sont inversés (meuf pour femme, genar pour argent ...). Comme son nom l'indique, le verlan prend la langue à l'envers : ceux qui l'emploient indiquent, consciemment ou non, leur opposition au français académique.

Le verlan n'est pas la seule inversion présente dans ce français des cités. Ainsi, en français, lorsque des mots sont tronqués, c'est le plus souvent par apocope, abandon des dernières syllabes, moins riches en informations sur le sens : auto pour automobile, télé pour télévision, com pour communication... En langue des cités, au contraire, l'aphérèse, troncature des premières syllabes, est très présente : blème remplace problème, dwich, sandwich, vail, travail.

L'usage du verlan s'accompagne aussi du déplacement de l'accent tonique de l'avant-dernière à la première syllabe et de la neutralisation de nombreuses voyelles, remplacées par un son e générique : au contraire du français qui est une langue à voyelles, la langue des cités privilégie les consonnes. Ces deux dernières caractéristiques sont aussi des traits de l'arabe, et la grande proportion d'arabophones dans ces banlieues a sans doute favorisé leur adoption.

Enfin, ce retournement du langage est d'autant plus intense que la cité est séparée du reste de la ville. Ainsi, le verlan est très courant en région parisienne, où la capitale est nettement délimitée par la barrière du périphérique, et où, au sein même des villes de banlieue, les cités sont isolées des quartiers pavillonnaires : le français académique est d'autant plus identifié à la langue des «costard-cravate», ceux qui sont «dans la place» (qui ont un travail.). Il est au contraire rare à Marseille, ville mosaïque où les différentes cités sont autant de quartiers d'une seule grande ville, et où la population est plus homogène.