

■ BIBLIOGRAPHIE

B. Daugeron, *À la recherche de l'Espérance. Revisiter la rencontre des Aborigènes tasmaniens avec les Français 1772-1802*, Ars Apodemica, 2014.

M. Langton et R. Perkins (dir.), *Aborigènes et peuples insulaires*, Au vent des îles, 2012.

M. Jolly et al., *Oceanic Encounters: Exchange, Desire, Violence*, ANU Press, 2009.

J.-Ph. Beaulieu et al., *Un potager au bout du monde, Les Génies de la Science*, n° 26, pp. 18-23, 2006.

I. Clendinnen, *Dancing with Strangers*, Cambridge University Press, 2005.

point qu'une des femmes qui allaitait un enfant ne craignait pas de le confier à plusieurs d'entre eux», rapporte Labillardière. Dans le trio à gauche, selon un usage local, un Aborigène couvre de poudre de charbon le peintre Piron à sa demande.

Tout n'est pas dans l'image. Les armes sont absentes : les Aborigènes les ont laissées dans la forêt et les Français n'en ont pas pris. L'idée que chacun se fait de l'autre est donc pacifique. Les journaux de bord parlent de caresses échangées. Les uns donnent leurs habits, tandis que les autres dénudent leurs hôtes et découvrent à cette occasion que Louis est en fait une Louise. Il y a aussi les chants et les danses partagés. La confiance a aussi ses limites : les Aborigènes refusent de venir à bord ou de goûter les repas des marins.

Ainsi, une même humanité se découvre et s'explore à la veille d'une tragédie. La

colonisation britannique de l'île de Diémen en 1803 a transformé ces sociétés aborigènes de façon radicale. La Guerre noire de 1824-1831, ajoutée au choc microbien puis à la déportation de 210 survivants dans l'île Flinders, aurait voué les Aborigènes de Tasmanie à disparaître. Au cours du XIX^e siècle, la représentation du « sauvage » bascule vers celle, péjorative, du « primitif » – le degré zéro de la civilisation.

Le déroulement tragique de l'histoire n'est en rien annoncé dans l'expression de Ventenat « nos bons amis les sauvages ». Les Européens impliqués dans ces premières rencontres ont laissé des aperçus d'une société effondrée depuis. Ce sont parmi les quelques traces dont dispose l'actuelle communauté aborigène, issue d'une dizaine de femmes et d'Anglais et coupée en partie de la tradition et de la langue, pour se réapproprier son héritage. ■



france culture

LA MARCHE DES SCIENCES

Découvertes, inventions, aventures savantes au fil de l'Histoire

Aurélie Luneau
14h-15h / chaque jeudi

franceculture.fr

SCIENCE

© 2014 France Culture. Tous droits réservés. Photo: M. D. / Getty Images

Actuellement
en kiosque

pourlascience.fr/dos-
LES MYSTÈRES DU
DOSSIER
POUR LA
SCIENCE

- La gravité, une illusion ?
- La matière noire : les preuves de son existence
- Les trous noirs indispensables à la vie !

On a détecté les ondes
gravitationnelles du Big Bang

Le magazine thématique de l'actualité scientifique

N° 83 Avril-Juin 2014

Les mystères du
cosmos
du Big Bang
aux trous noirs

DOSSIER HORS-SÉRIE

M 01930 - 83 - F: 6,95 € - RD



France : 6,95 € - Canada /S/ : 11,50 CAD - Guadeloupe /S/ : 8,25 € - Martinique /S/ : 8,25 € - Guyane /S/ : 8,25 € - Luxembourg : 7,40 € - Maroc : 90,00 Dirhams - Martinique /S/ : 8,25 € - Nlle Calédonie Wallis /S/ : 2120 FCFP - Nlle Calédonie Wallis /S/ : 1170 FCFP - Polynésie Française /S/ : 2120 FCFP - Polynésie Française /S/ : 1170 FCFP - Portugal : 7,90 € - Roumanie /S/ : 8,25 € - Suisse : 15 CHF.

n° 83 - 120 pages - prix de vente : 6,95 €

www.pourlascience.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique internationale



Disponible sur



LOGIQUE & CALCUL

Les Spidrons, pliables à l'infini

Il est étonnant que l'on invente encore de nouvelles formes géométriques simples. Pourtant, les Spidrons conçus par le designer hongrois Dániel Erdély sont faciles à construire et s'emboîtent miraculeusement.

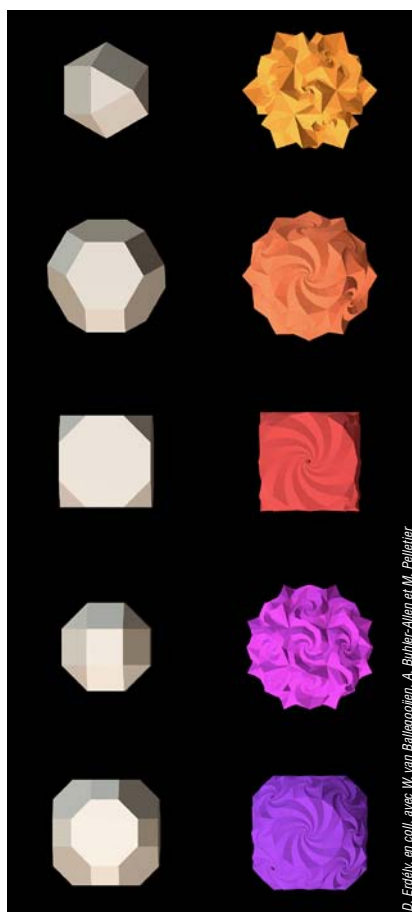
Jean-Paul DELAHAYE

Au cours des années 1970, Dániel Erdély, un artiste hongrois spécialisé dans le design industriel, a imaginé, perfectionné et étudié une catégorie nouvelle de formes géométriques. Celles-ci ont depuis suscité une multitude de travaux et de créations artistiques où se mêlent de délicates considérations de géométrie et la volonté de créer de belles figures et de beaux objets.

D. Erdély les a nommés Spidrons, terme qui résulte d'un mélange des mots « spider » (araignée en anglais) et spirale. La figure d'où est issue cette forme est en effet un hexagone où une infinité de tracés ont été dessinés, le tout ressemblant à une toile d'araignée (voir l'encadré page ci-contre). Soigneusement colorié, on y voit un crochet, décomposé à l'infini, répété six fois et ressemblant à la queue d'un hippocampe : le demi-Spidron.

Cette structure est composée d'une succession illimitée de triangles de deux types : le triangle équilatéral et le triangle isocèle d'angles égaux à 120° , 30° et 30° . Ces triangles, reproduits selon des tailles décroissantes, sont accolés les uns aux autres de manière à ce que leur jonction fasse coïncider deux côtés exactement. Le crochet alterne les deux types de triangles qui s'enroulent en une spirale logarithmique. Accolée à elle-même, cette spirale donne le Spidron à deux branches, ou Spidron complet (voir l'encadré, c).

La première propriété remarquable du Spidron complet est qu'il pave le plan par-



D. Erdély, en coll. avec W. van Ballegoijen, A. Bühler-Alten et M. Peilletier

1. DES VERSIONS « SPIDRONISÉES »

(à droite) de cinq des 13 polyèdres archimédiens. Les polyèdres archimédiens sont les polyèdres ayant une seule sorte de sommets, et qui ne sont ni réguliers (mêmes sommets, mêmes faces) ni des prismes.

faitement, ce qui donne de jolis tableaux (voir l'encadré, d).

Comme c'est le cas pour de nombreuses molécules du monde vivant, on remarque qu'il existe deux versions du double crochet, selon que l'on fait tourner ses spirales dans un sens ou dans un autre : on passe de l'une à l'autre en regardant à travers une glace.

Tout tient dans un triangle

D. Erdély remarqua que si l'on considère un triangle équilatéral E dans l'une des spirales, son aire est égale à la somme des aires des triangles qui le suivent dans l'enroulement. Autrement dit, tous les triangles succédant à un triangle équilatéral peuvent s'entasser en lui (pour réaliser ce remplissage, un découpage adéquat est nécessaire).

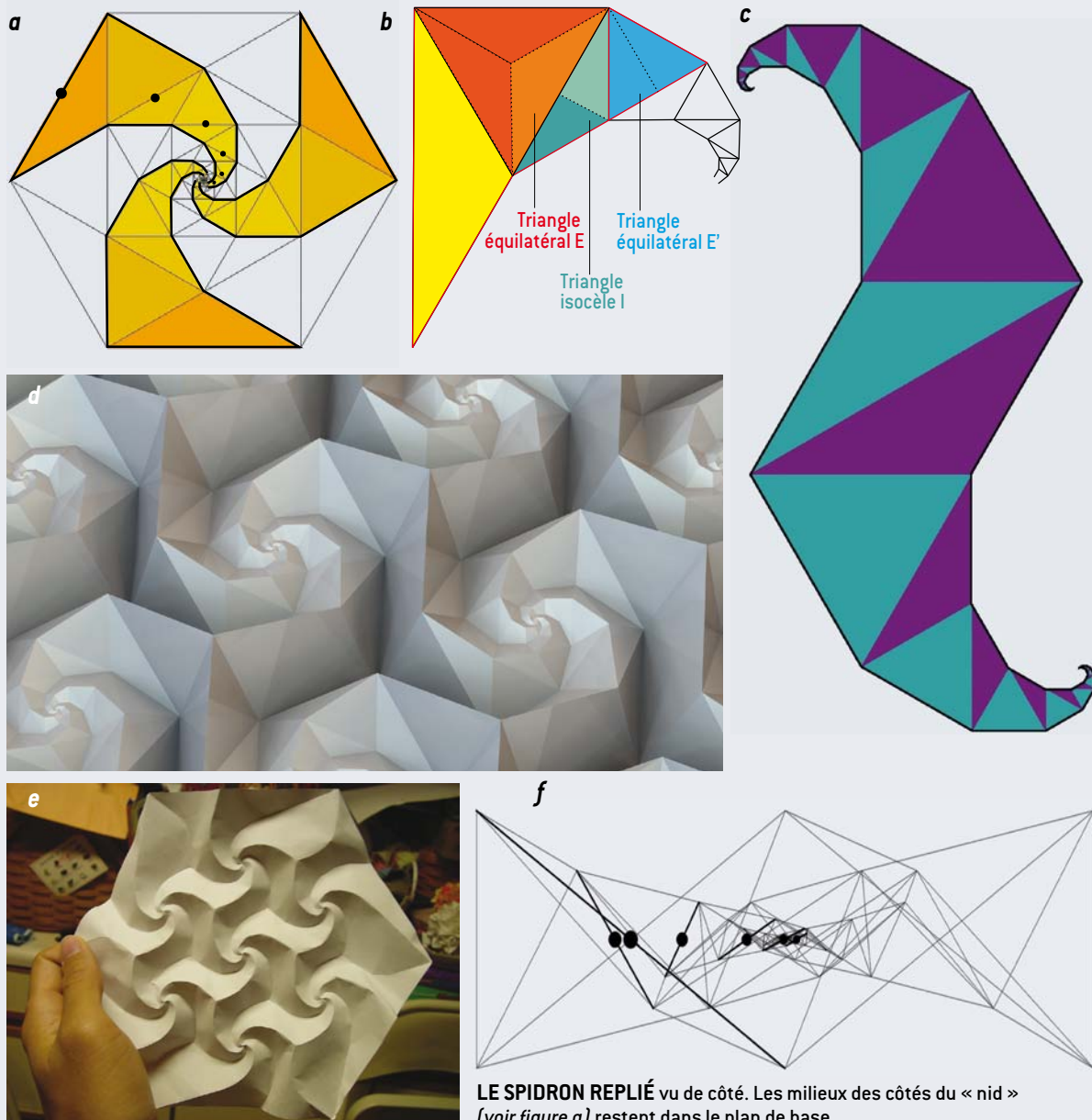
Voici le petit raisonnement qui établit la propriété des aires (voir l'encadré, b) :

- Le triangle isocèle I d'angles 120° , 30° , et 30° accolé à un triangle équilatéral E a une aire égale au tiers de l'aire de E , car le triangle I s'obtient par un découpage en trois de E .

- Ce triangle isocèle I a la même aire que le triangle équilatéral E' suivant de la spirale décroissante. En effet, en le coupant en deux par la hauteur issue du sommet d'angle 120° , on obtient deux triangles qui, accolés, reconstituent E' .

- Il en résulte que d'un triangle équilatéral E au suivant, E' , l'aire est divisée par 3 (le côté est donc divisé par $\sqrt{3}$).

Les Spidrons déployés et pliés



LE SPIDRON REPLIÉ vu de côté. Les milieux des côtés du « nid » (voir figure a) restent dans le plan de base.

La figure a montre le découpage d'un hexagone en six formes identiques obtenues par un réseau en toile d'araignée (*spider* en anglais). Chacune de ces formes constitue un demi-Spidron et est un assemblage de deux sortes de triangles : des triangles équilatéraux et des

triangles isocèles d'angles 120° , 30° et 30° . La propriété des aires du demi-Spidron est illustrée en b. Accolée à elle-même, cette forme donne le Spidron (c). Le plan peut être pavé avec des Spidrons (voir www.flickr.com/photos/eskimoblood/2754529838/in/photostream/).

Plus généralement, on nomme Spidron toute forme obtenue en alternant deux sortes de triangles isocèles de taille décroissante et formant une spirale logarithmique.

Le plan pavé par des Spidrons (où chaque triangle est rigide et attaché à ses voisins par des char-

nières) peut se plier (d, e, f). Sans qu'aucune torsion ne s'exerce sur les triangles et sans qu'aucune déchirure ne soit nécessaire, l'ensemble de la surface se contracte comme un accordéon infini étendu dans toutes les directions (voir www.youtube.com/watch?v=rdwts5jSjmo).

a, b : Pour la Science ; c, e, f : D. Erdélyi ; d : D. Erdélyi en coll. avec R. Roelidis

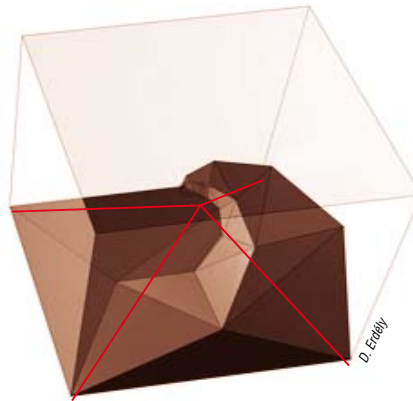
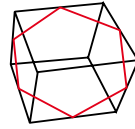
— La somme des aires des triangles qui suivent un triangle équilatéral (supposé d'aire unité) est donc $2/3 + 2/9 + 2/27 + 2/81 + \dots$, quivaut 1. En effet, si l'on note s cette somme infinie, elle vérifie $s - s/3 = 2/3$ (tous les termes se simplifient, sauf le premier), ce qui donne $2s/3 = 2/3$, donc $s = 1$.

Un miraculeux pliage en accordéon infini

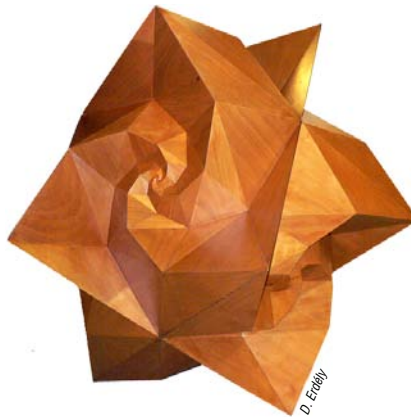
Cette remarque sur les aires est amusante, mais la propriété la plus étonnante du Spidron est qu'il est pliable. En effet, si l'on pave le plan avec des exemplaires du double crochet en carton léger dont on s'est arrangé pour qu'il se plie suivant les dessins des triangles, alors le pavage du plan se contracte continûment en une forme régulièrement bosselée. Chaque triangle pivote et s'écarte du plan de départ, tout en restant attaché à ses voisins. Cette contraction, semblable à celle d'un accordéon infini, est mathématiquement parfaite : les triangles restent plats et solidaires, sans aucune déchirure ou torsion. Ce mouvement continu de contraction s'étend à toute la surface, ce qui bien sûr rapproche les centres des hexagones, un peu comme dans le mouvement inverse de celui de l'expansion de l'Univers chère aux physiciens (voir l'encadré, e et f, et l'animation www.youtube.com/watch?v=rvCB09xChGA&NR=1).

En 1979, D. Erdély présenta sa découverte à Ernő Rubik, son professeur d'art appliqué, célèbre inventeur du cube de Rubik et d'une multitude d'autres fascinants casse-tête. D. Erdély fit la démonstration de sa surface contractile avec un pliage en carton. E. Rubik, émerveillé par cette forme dont il n'avait jamais rien vu d'équivalent, l'encouragea à en poursuivre l'étude et à en étudier les variantes et les applications.

Informé de l'existence de ce pavage pliable, le mathématicien Lajos Szilassi, à l'Université de Szeged, en Hongrie, fut pris d'un doute : est-il vrai que, lors du mouvement de contraction, les triangles du découpage restent plats et solidaires ? En supposant que chaque triangle est attaché à ses voisins rigide-ment par une charnière, est-il possible à l'ensemble des éléments du pavage de



2. UN CUBE SE DÉCOUPE en deux parties ayant un hexagone comme surface de contact (les sommets de l'hexagone sont sur le milieu de six arêtes du cube). Ce découpage en suggère un autre, en six parties pyramidales où le contact est une surface bosselée composée d'un Spidron.



3. L'OCTASPIDRON : cette sculpture de polyèdre spidronisé, conçue par Dániel Erdély et Walt van Ballegooijen, a été réalisée par l'ébéniste Istvan Sagi. D. Erdély indique : « L'Octaspiron est fait de huit morceaux séparés. Quatre sont identiques et les quatre autres en sont les symétriques. C'est la première forme remplissant l'espace que j'ai trouvée. »

pivoter de façon coordonnée en produisant la contraction en accordéon observée avec les modèles en carton souple ?

D. Erdély, qui n'est pas mathématicien, ne pouvait résoudre ce délicat problème de géométrie. L. Szilassi s'y attela. Posant le problème en termes rigoureux et s'aidant du logiciel de calcul formel *Maple*, il réussit à mener un raisonnement et des calculs établissant que le mouvement de la surface en contraction est continu et n'entraîne ni déchirure, ni torsion de ses éléments triangulaires. Le pliage miraculeux de l'artiste D. Erdély est bien la découverte mathématique d'une structure dynamique, pliable, infinie... et jusque-là ignorée !

Certes, la trouvaille est le fruit du hasard, sans que le découvreur ne produise la démonstration de la propriété principale du pavage des triangles. Mais il s'agit bien d'un type totalement inattendu de mouvement coordonné d'une structure géométrique doublement infinie : chaque centre de spirale est la limite d'une infinité de triangles, et les spirales se répètent indéfiniment pour recouvrir le plan mathématique.

Art, mathématiques, applications...

Cette aventure montre une fois encore que l'univers mathématique, malgré son apparente difficulté, est ouvert à tous et que même des amateurs peuvent y dénicher de petites merveilles que les professionnels ne voient pas ! L'article de Lajos Szilassi donnant le détail de sa preuve n'a été publié qu'en 2004, plus de 20 ans après la découverte expérimentale du pliage en accordéon du plan.

L'étude du double crochet et des hexagones contractiles a donné lieu à de nombreux travaux que nous allons présenter et qui se poursuivent. En 2009, un brevet d'antenne utilisant le demi-Spidron a été déposé par le Coréen Keum-Cheol. D. Erdély a évoqué d'autres applications possibles : plusieurs épaisseurs de surfaces pliables à base d'hexagones feraient d'intéressants amortisseurs de chocs ou donneraient de jolies zones de déformation dans les carrosseries automobiles. Les structures remplis-



4. DEUX POLYÈDRES ARCHIMÉDIENS SPIDRONISÉS, l'octaèdre tronqué (à gauche) et le polyèdre formé de huit faces semblables (à droite). Ces polyèdres peuvent s'assembler pour remplir l'espace;

on distingue bien les parties rentrantes et les parties saillantes, qui permettent à un second exemplaire symétrique de s'ajuster dans le premier (voir aussi <http://edan.szhaz.org/SpidroNew/polyhedra.htm>).

sant l'espace (voir la figure 4) suggèrent des jouets de construction ou, pourquoi pas, des meubles. La surface pliable en accordéon rend possible des murs acoustiques réglables, des bâtiments pliants ou même des éléments de stations spatiales.

Cherchant à approfondir et à généraliser son invention, D. Erdély s'est associé à d'autres mathématiciens ou artistes. Avec Walt Ballegooijen de Hollande, Paul Gaiuin d'Angleterre et bien d'autres, l'étude du double crochet et de ses variantes se poursuit. Elle produit des constructions géométriques nouvelles aussi bien que de belles œuvres d'art exposées dans le monde entier.

Des variantes du Spidron obtenues en modifiant les deux triangles de base de la figure découverte par D. Erdély autorisent d'autres pavages du plan (n'ayant plus nécessairement la propriété de se contracter comme le pavage par le Spidron original), ou donnent naissance à des formes tridimensionnelles remarquables composées uniquement de deux triangles utilisés à diverses échelles et formant des crochets logarithmiques.

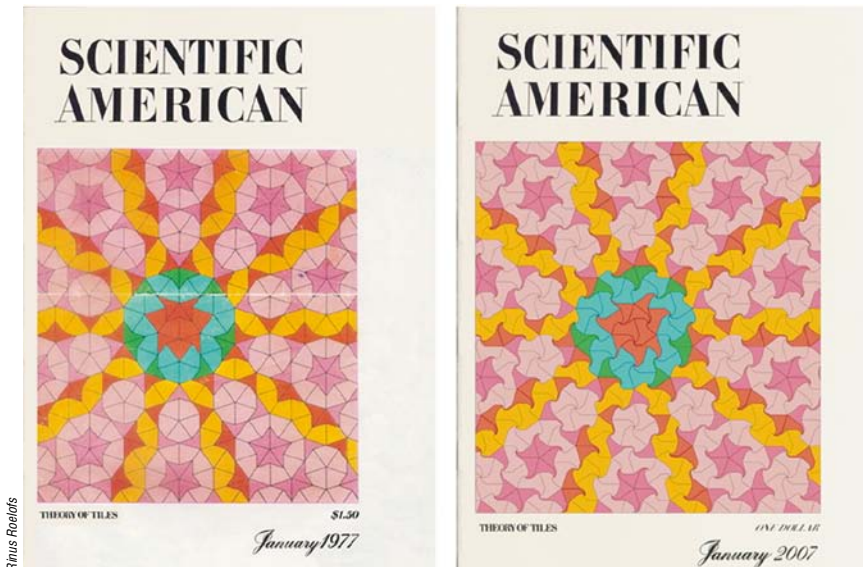
Ces formes conduisent par exemple à définir de nouvelles dissections des polyèdres platoniciens. On sait qu'il est possible de couper un cube en deux parties identiques ayant une face hexagonale : c'est la dissection hexagonale du cube. En exploitant cette construction et les surfaces bosselées de l'hexagone contractile, on a proposé de nouveaux découpages du cube en deux ou six parties identiques ou énantiomorphes (voir la figure 2). Les autres polyèdres platoniciens ont aussi été découpés grâce aux Spidrons. Un petit film réalisé par le groupe de recherche sur les Spidrons et fondé sur le cube de Yoshimoto (www.youtube.com/watch?v=xupWsbC4zhg) montre une chorégraphie de polyèdres utilisant ce découpage.

Polygones et polyèdres spidronisés

Dans le cadre de l'étude des généralisations de l'hexagone pliable, les chercheurs ont défini la notion de « polygone spidronisé » : il s'agit d'une forme dans l'espace composée de deux triangles isocèles disposés en couronnes (chacune composée

d'une suite de triangles) reproduite en taille décroissante, selon la même idée que l'hexagone de base de D. Erdély, qu'on peut regarder comme une couronne de 12 triangles reproduite à des échelles de plus en plus petites. Ces couronnes emboîtées composent des surfaces bosselées, assemblages de spirales logarithmiques ayant un centre commun. Les polygones convexes ayant quatre côtés ou plus peuvent tous être « spidronisés ». Cela conduit à une méthode pour remplacer les faces des 13 polyèdres archimédiens par des polygones « spidronisés », ce qui donne des versions spidronisées de ces polyèdres (voir les figures 1, 3 et 4, et <http://spidron.hu/archispidron/>).

On sait qu'il existe des polyèdres flexibles, c'est-à-dire pouvant changer de forme sans se défaire et sans que leurs faces soient déformées. Le premier polyèdre flexible fut proposé par mathématicien canadien Robert Connelly en 1977. Une version simplifiée en a été donnée par Klaus Steffen. Le plan couvert de Spidrons est une sorte de polyèdre flexible de taille infinie ! D'après un théorème attribué à Cauchy



Ritius Roelofs

5. EN MODIFIANT LES DEUX PAVÉS APÉRIODIQUES DE PENROSE, les artistes du groupe de recherche sur les Spidrons ont créé deux tuiles avec des crochets de demi-Spidron qui pavent le plan de manière apériodique. Sur ce modèle, une fausse couverture de *Scientific American* a été réalisée (à droite) en hommage à la couverture historique de janvier 1977, qui représentait le pavage apériodique de Penrose (à gauche).



Craig S. Kaplan

6. UN PAVAGE SPIDRONISÉ DU PLAN HYPERBOLIQUE. Le plan hyperbolique (modèle plan de géométrie hyperbolique, où la somme des angles d'un triangle est inférieure à 180°) est-il pavable avec des formes spidronisées ? Craig Kaplan a montré que oui.

(malgré la preuve incorrecte qu'il en donna, corrigée depuis), il n'existe aucun polyèdre flexible convexe. Le « théorème du soufflet » démontré en 1997 par R. Connelly, Idzhad Sabitov et Anke Waltz, indique que les polyèdres flexibles ont un volume qui reste constant quand on les déforme.

On raconte que l'idée de ce surprenant théorème serait venue du mathématicien américain Dennis Sullivan, qui s'amusa à souffler de la fumée de cigarette dans le modèle de polyèdre flexible de la salle de thé de l'Institut des hautes études scientifiques (IHÉS) à Bures sur Yvette, et qui aurait constaté que celle-ci restait dans le polyèdre même quand on le déformait.

C'est dans ce théorème du soufflet que se trouve sans doute l'explication qu'aucun polyèdre spidronisé construit jusqu'ici n'est flexible. Puisque ces polyèdres sont composés de Spidrons généralisés et que le plan est flexible quand il est spidronisé, on s'attendait à ce que certains polyèdres spidronisés soient flexibles. Cependant, cette éventuelle flexibilité d'un polyèdre spidronisé ne semble pouvoir s'obtenir que par une contraction ou une expansion du polyèdre (car c'est ce qui se produit pour le plan), laquelle entraînerait un changement de son volume et contredirait donc le théorème du soufflet : les polyèdres spidronisés ne seront sans doute jamais flexibles.

Pavages de l'espace

Toujours à propos des polyèdres, les recherches du groupe réuni par D. Erdély ont mis au jour une série de nouveaux polyèdres, dont de nombreux polyèdres ou systèmes de polyèdres pavant l'espace.

Les polyèdres pavant l'espace constituent une famille de polyèdres aussi intéressante que mal connue. Le cube est le seul des cinq polyèdres platoniciens qui pave l'espace. Cependant, une combinaison de tétraèdres et d'octaèdres (deux autres polyèdres platoniciens) pave l'espace.

Il n'existe que cinq polyèdres convexes ayant des faces régulières (c'est-à-dire dont les faces sont des polygones réguliers) pavant l'espace. Ce sont le cube, le prisme triangulaire, le prisme hexagonal, le dodé-

caèdre rhombique, l'octaèdre tronqué, et le gyrobiprisme triangulaire (deux prismes triangulaires collés l'un à l'autre par leur face carrée en s'arrangeant pour que les triangles n'aient pas de côtés communs).

En supprimant l'exigence que les faces soient des polygones réguliers, on obtient une famille infinie de polyèdres pavant l'espace. En supprimant l'exigence de convexité, la famille s'agrandit encore. Si, de plus, on accepte d'utiliser plusieurs polyèdres pour un seul pavage de l'espace, les systèmes de pavages deviennent si nombreux qu'aucun classement complet n'en a été produit, et d'ailleurs on en découvre régulièrement de nouveaux.

Une classification partielle des pavages de l'espace par des polyèdres a été proposée par Michael Goldberg en 1980, et une liste de 42 systèmes de polyèdres pavant l'espace a été détaillée par Peter Pearce dans son livre *Structure in Nature is a Strategy for Design* (1978). Cette liste a été utilisée par le groupe de recherche sur les Spidrons et a servi à concevoir d'autres systèmes de polyèdres pavant l'espace, composés de polyèdres spidronisés.

En 2009, Walt van Ballegooijen, Paul Galiunas et D. Erdély ont ainsi construit 42 nouveaux systèmes de polyèdres spidronisés ayant tous la propriété de remplir parfaitement l'espace. Dans ce travail, il a fallu être très attentif au sens de rotation des spirales utilisées, car, pour que deux faces de polyèdres spidronisés s'emboîtent parfaitement, il faut qu'elles soient basées sur des spirales tournant dans des sens opposés (sur http://spidron.hu/spidronised_spacefillers/main.html, une magnifique présentation de ce travail est visible, comportant plusieurs petits films).

Pavages apériodiques

Les membres du groupe se sont aussi intéressés au classique problème des pavages apériodiques du plan. On recherche un jeu de formes planes (chacune est disponible en quantité illimitée) pouvant paver le plan sans trou, ni chevauchement, et ne pouvant le faire que de manière non périodique (aucune translation ne doit laisser inva-

riant le pavage). La présente rubrique de novembre 2013 donnait quelques exemples de ces jeux de formes, et présentait en particulier le pavage apériodique n'utilisant qu'une seule tuile décorée, récemment découvert par Joan Taylor.

Ici, le jeu a consisté à trouver des tuiles apériodiques qui soient chacune construites avec un crochet de type Spidron. Le défi semblait délicat. Il a pourtant été relevé et un jeu de deux tuiles spidronisées apériodiques a été trouvé. Ces tuiles sont construites sur le modèle des deux tuiles de Roger Penrose dénommées la « flèche » et le « cerf-volant ». Les chercheurs se sont amusés à reprendre la couverture du *Scientific American* de 1977 qui présentait un pavage de Penrose avec des flèches et des cerfs-volants, et ils l'ont transformé en un pavage avec leurs tuiles spidronisées (voir la figure 5).

Spidrons sur le plan hyperbolique

Paver le plan jusqu'à l'infini est intéressant, mais il existe une représentation géométrique plus concrète de l'infini, celle du plan hyperbolique modélisé dans un disque. On imagine que plus on s'éloigne du centre d'un disque, plus il devient difficile d'avancer, au point qu'il est impossible d'atteindre la frontière du disque, laquelle joue le rôle d'un horizon, à distance finie. Cette géométrie particulière, où par un point passent plusieurs parallèles à une droite donnée, oblige à revoir les pavages usuels du plan, qui ne conviennent plus. Se pose alors la question de savoir si ce plan hyperbolique est pavable par des formes spidronisées. La réponse positive a été donnée par Craig Kaplan (voir la figure 6 et <http://www.cgl.uwaterloo.ca/ffcsk/projects/spidron/>).

Les magnifiques formes construites à partir de Spidrons sont le résultat du travail d'artistes s'occupant de design et de mathématiciens qui se fondent sur une tradition millénaire. Leur dialogue permet à chaque groupe de bénéficier du savoir-faire et des visions de l'autre. Il doit se poursuivre. ■

■ L'AUTEUR



J.-P. DELAHAYE
est professeur
émérite
à l'Université
de Lille
et chercheur
au Laboratoire d'informatique
fondamentale de Lille (LIFL).

Le blog de Jean-Paul Delahaye
sur Scilogs.fr:
www.scilogs.fr/complexites/

■ BIBLIOGRAPHIE

The New Spidron, 2014:
<http://www.spidron.hu/>

Spidron System, 2014:
<http://edan.szhaz.org/SpidronNew/index.html>

W. van Ballegooijen et al.,
Spidronised space-fillers,
Bridges 2009 Proceedings.

D. Erdély et M. Pelletier, Spidron
domain expanding Spidron
universe, Bridges 2006
Proceedings, pp. 549-550.

D. Erdély, Some surprising new
properties of Spidrons,
Bridges 2005 Proceedings,
pp. 179-186.

Groupe de recherche
autour du Spidron :
Dániel Erdély, Gergo Kiss,
Peter Koszegi, Emil Molnar,
Laszlo Beke, Lajos Szilassi,
Rinus Roelofs,
Cristiana Grigorescu,
Paul Galiunas, Miklos Laczkovich,
Walt van Ballegooijen,
Amina Buhler-Allen, Janos Erdos,
Marc Pelletier.



Retrouvez la rubrique
Logique & calcul sur
www.pourlascience.fr

SCIENCE & FICTION

Godzilla, le réveil d'un dinosaure ?

Ce monstre légendaire de la culture japonaise fascine par sa taille et sa force. Mais d'où vient ce destructeur des villes, hybride de plusieurs espèces disparues ?

Jean-Sébastien STEYER et Roland LEHOUCQ

Godzilla revient sur les écrans en mai 2014. Ce reptile mutant, apparu à la suite d'une catastrophe nucléaire, symbolise la revanche de la nature sur la folie des hommes. Sa morphologie impressionnante, sa taille démesurée et sa crête dorsale évoquent certains dinosaures, mais il semble aussi s'inspirer d'autres espèces. Quelle est donc sa véritable identité ?

Godzilla apparaît pour la première fois à l'écran en 1954, dans un contexte très tendu entre les États-Unis et le Japon, encore traumatisé par la guerre. Le reptile mutant est réveillé par des explosions nucléaires dans l'océan Pacifique. Le film ne fait cependant pas référence aux horreurs de Hiroshima ou de Nagasaki (responsables de 400 000 victimes) mais à un grave incident diplomatique : la contamination du thonier *Daigo Fukuryu Maru* par les retombées radioactives d'un test nucléaire américain au large de l'atoll de Bikini, en mars 1954. Les États-Unis, ayant sous-estimé la puissance de leur bombe, reconnaîtront difficilement leur faute... Le réalisateur Ishiro Honda s'empare de l'affaire et crée Godzilla, monstre marin qui émerge après le naufrage de bateaux nippons détruits par des tests nucléaires sous-marins. Le film devient rapidement une œuvre culte au Japon.

De l'autre côté du Pacifique, l'accueil est plutôt froid, *Godzilla* est même censuré à sa sortie aux États-Unis. Pourtant, un an auparavant, les Américains produisaient *The Beast from 20,000 Fathoms* (Le Monstre

des temps perdus), inspiré d'une nouvelle de Ray Bradbury où une sorte de dinosaure (nommé *Rhedosaurus*) se réveille des glaces arctiques à la suite de tests nucléaires et attaque New York. Pour la première fois dans l'histoire du cinéma, un monstre naissait d'une explosion nucléaire. Notons que dans le *remake* hollywoodien de *Godzilla* réalisé par Roland Emmerich en 1998, ce sont des essais nucléaires français et non américains qui réveillent le monstre.

Quoi qu'il en soit, Godzilla devint vite un « mononoké » de la culture nippone, sorte de divinité de la nature qui se réveille pour punir les hommes. D'autres réalisateurs ont aussi exploité le filon : la mode des dinosaures et autres monstres géants qui envahissent les villes était lancée, et *Godzilla* devint un genre à part entière, le genre « kaiju » (« bête étrange ou mystérieuse » en japonais) dont *Pacific Rim* (Guillermo Del Toro, 2013) est le dernier avatar.

Des caractères dinosauriens ?

Qui est Godzilla, dont le nom signifie « gorille-baleine » en japonais ? Excellent plongeur, le monstre émerge des profondeurs et se déplace rapidement sous l'eau. Ses pattes sont positionnées le long des flancs tandis que tout le corps ondule, propulsé par une queue puissante comme celle des crocodiles ou des iguanes marins. Ces derniers apparaissent d'ailleurs dans le *remake*



1. DANS LE FILM *GODZILLA*, un monstre géant surgit du fond des océans et s'attaque aux villes. S'agit-il d'un dinosaure ?