

JOURNAL N°10

DES ORDRES

LE MEDIA DU CHAOS



DEALERS DE SCIENCE
2017-2018

EDITO

rdre

Depuis une dizaine d'années, les Dealers de Science, association de filière du master « Information et médiation scientifique et technique » de l'université Bordeaux Montaigne, contribuent au partage de la culture scientifique et technique. Nous souhaitons, à travers nos événements, engager une réflexion pluridisciplinaire autour de sujets, parfois d'actualité, qui touchent les sciences et les techniques et concernent plus largement la société.

Cette année, nous avons choisi de vous présenter une semaine organisée autour de la thématique de l'ordre et du désordre. Au cœur de nos vies et de ce qui nous environne, ces deux notions s'opposent, se côtoient pour parfois ne faire qu'une, lorsque les frontières entre ordre et désordre s'avèrent difficiles à saisir.

De la classification du vivant à l'ordre dans l'univers, en passant par l'organisation des villes et celle de notre langage ou de notre cerveau, les DES'ORDRES sont partout !

Et cela passe par l'exploration de différentes formes de médiation. C'est pourquoi vous nous retrouverez cette année à Bordeaux pour une *murder party*, un ciné-débat, une conférence-débat, une conférence décalée, un bazar des connaissances, un jeu de société. Mais aussi sur le web avec un site événement, une exposition numérique, des portraits d'étudiants, des rencontres avec des professionnels et des chercheurs en vidéo, ainsi que des articles. Autant de manières d'explorer les relations entre l'ordre et le désordre.

Le journal que vous avez sous les yeux propose une série de regards sur cette thématique. Un croisement de points de vue, que nous espérons fructueux, sur un vaste sujet.

Si vuos êtes pravneus à lrie ctete prhase, vous aprpécieerz datuant plus le retse de ce dxième juurnal. En vous souhaitant une bonne lecture.

Valérie Génébès, professionnelle associée et Boris Urbas, maître de conférences, responsables du parcours Médiation des sciences du master IMST à l'ISIC, université Bordeaux Montaigne

5 Classe-moi si tu peux

6 *Street art* : des villes et désordres

7 Embryon : un chemin (presque) tout tracé

12 Papillon, nuage et Système solaire

13 Faites l'amour comme des humains

16 Six manières insolites de
17 créer le monde

18 À quel point le cerveau est-il souple ?

19 Dans les rouages de la machine climatique

24 Les algorithmes d'apprentissage pour mieux classer

25 Dessine moi un souvenir

29 Déstructurations culinaires

30 L'horoscope au hasard

8 À l'origine du sens

9 L'entropie, une mesure du désordre

10 Quand les villes se tiennent à carreau

11 Des désordres de pierre

14 Terraformer pour mieux s'en aller ?

15 Société animale : l'union fait la force

20 Le terrorisme, un désordre à la poursuite de l'ordre

21 *Fake news*, ne tombez pas dans le panneau

22 Abeilles et humains réagissent face à l'envahisseur

23 De l'intérêt de se pencher sur des théories économiques abstraites

26 Synesthésie : entre perception et créativité

27 Modifier pour mieux créer

28 Quand les insectes interrogent l'espèce



Y a-t-il une seule et unique classification ? L'arbre du vivant ne cesse de se ramifier, tant le nombre d'espèces découvertes et les liens entre celles-ci évoluent. Au nom de qui, dans quel but l'ordonner ? Petits sauts historiques.

Des philosophes antiques aux généticiens du 21^e siècle, ordonner le vivant est une véritable mission. Observer, comparer, dessiner, bon nombre de choses ont été faites au fil des siècles. La classification actuelle ne devrait donc pas être très éloignée des précédentes. Or, « c'est tout à fait le contraire, chaque époque a sa propre image de l'ordre au sein de la vie », comme l'explique Jean-Rémi Pape, enseignant-chercheur¹ en Neurosciences à l'université de Bordeaux. Les contextes sociohistoriques ont joué un rôle majeur dans les orientations prises par les classifications successives.

Dès l'Antiquité, classer le vivant fut essentiel, notamment pour le philosophe grec Aristote¹, qui y consacra une grande partie de sa vie. Il a notamment défini les premiers grands regroupements, tel que celui des Vertébrés. « À son époque, classer ce qui l'entourait avait pour but de montrer à quel point la Nature avait bien fait le monde dans lequel nous vivons, c'était une forme de naturalisme », indique Jean-Rémi Pape.

DE DARWIN À NOS JOURS

Puis, sur ces fondements anciens, l'étude de la classification du vivant a repris aux 17^e et 18^e siècles. Pour Linné², Cuvier³, et bien d'autres, classer devait permettre de démontrer la perfection de la création divine. Jean-Rémi Pape rappelle qu'« à cette époque, selon la religion chrétienne, le monde avait été créé 6 000 ans auparavant. Tous les animaux étaient apparus en même temps, sous l'effet de la volonté divine. Les minéraux étaient placés en bas de l'échelle divine, et l'Homme au sommet, juste en dessous des anges. »

Les bases de la classification du vivant ont radicalement changé avec la théorie de l'évolution exposée par Darwin⁴ au 19^e siècle, puis avec l'avènement de la génétique au 20^e siècle. L'objectif principal de ce qu'on appelle classification phylogénétique⁵ est de déterminer quelle espèce est la plus proche d'une autre, et donc d'établir leurs liens de parenté. « Établir le portrait robot d'hypothétiques ancêtres communs, remonter aux premiers organismes cellulaires, positionner de nouveaux organismes sur le buisson, bref, compléter un scénario probable de l'histoire de l'évolution biologique stimule les recherches actuelles autour de la classification », affirme Jean-Rémi Pape. Des résultats probants ont d'ailleurs été obtenus depuis une cinquantaine d'années.

Si la classification ne décrit plus une création divine, elle ne vise pas non plus à rapporter fidèlement l'histoire des êtres vivants. En effet, « la vérité d'aujourd'hui sera retouchée demain », ajoute le chercheur. On n'en a donc pas fini avec la classification du vivant !

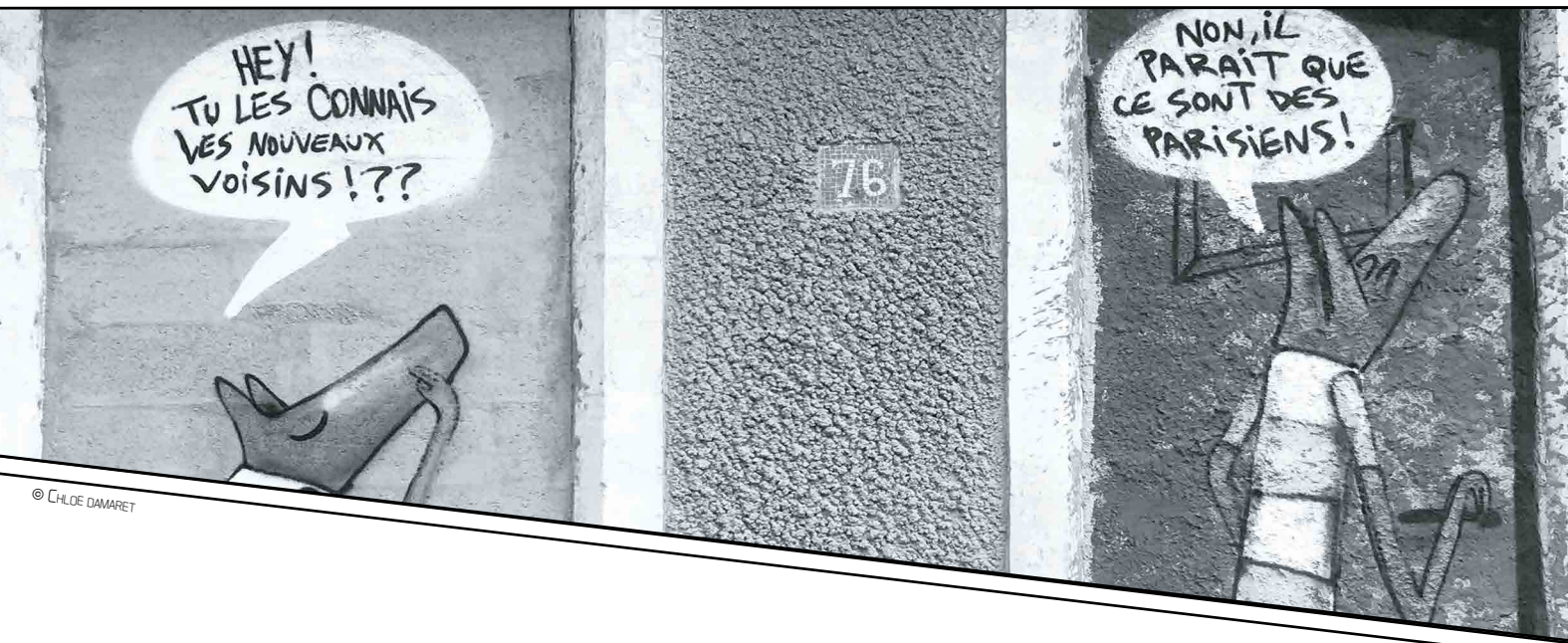
¹ rattaché à l'Incia (Institut de neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine)

² Carl von Linné (1707 – 1778) naturaliste suédois, créateur de la nomenclature binomiale

³ Georges Cuvier (1769 – 1832) anatomiste français, promoteur de l'anatomie comparée

⁴ Charles Darwin (1809 – 1882) naturaliste anglais, père de la théorie de l'évolution

⁵ vient de « phylum » rang taxonomique et « genesis » genèse



Le *street art* est omniprésent. Contestataire et rebelle à ses prémices, il se glisse progressivement dans les musées et autres galeries d'art. Doit-on y voir un art qui s'assagit ?

L'art de rue est né dans les années 1960. À l'époque, l'esthétique était délaissée au profit d'un désir de s'approprier la ville en marquant son territoire d'une signature, ou *tag*. Ce mouvement fait alors parler de lui. Les grands-mères s'indignent devant ces taches sur les murs du quartier tandis que les forces de l'ordre s'engagent dans des courses poursuites endiablées. Aujourd'hui, les mœurs ont évolué. Les délinquants sont devenus des artistes : des personnes dont on traque toujours l'identité mais pour des raisons différentes. Ils ont parfois la notoriété de véritables rock-stars internationales, comme Shepard Fairey, célèbre pour son portrait *Hope* de Barack Obama, ou Invaders qui décore nos villes de *Space Invaders* en mosaïque. Mais loin d'être une pratique banale, cet art reste encore passible de 30 000 à 150 000 euros d'amende et de deux ans de prison. De quoi dissuader ? Au contraire ! L'art de rue - ou *street art* pour conserver ses racines - n'a jamais été aussi présent qu'à notre époque. Ce n'est pas David Selor, artiste bordelais, qui dira le contraire : « faire du *street art* me semble logique car c'est une pratique démocratique. En plus, je profite d'une visibilité d'enfer et c'est le kif de s'imposer dans le quotidien des gens. »

Mais le *street art* ne se contente plus de décorer gratuitement les murs de nos villes. Véritable phénomène de société, des festivals lui sont consacrés, comme à Montréal ou Bristol. À Bordeaux, des tours urbains sont organisés par la métropole. David Selor y voit une raison très claire : « personne n'est plus choqué de voir du *street art*, un *tag* ou un graffiti. C'est devenu caractéristique d'une ville, d'un quartier ». À ses débuts, en 2007, il pratiquait le graffiti. C'est en 2013 qu'il s'est initié à cet art, dont la durée de vie varie au gré des nettoyages municipaux. Une façon simple de différencier ces

deux techniques est l'esthétisme qu'on y trouve. Le graffiti se caractérise par une abondance de lettrages, tandis que le *street art* s'installe davantage dans une démarche artistique. Les badauds passent devant un graffiti, mais une fresque murale, ils la photographient. Depuis cinq ans, « Mimile », créature imaginaire de l'artiste, se glisse aux quatre coins des rues bordelaises, accompagnée de messages mordants et poétiques. Pour lui, c'est un art « à la mode avant tout », qu'il voit dans la prolongation du *pop art* des années 1960.

L'ÉPHÉMÈRE TENDANCE

En effet, après avoir désordonné les rues, le *street art* « vandalise » les galeries d'arts et les musées. Si certains y voient de l'anarchisme, d'autres comme David Selor, y voient une continuité. « Le *street art* est aussi capitaliste qu'un autre art. » De quoi rappeler que certains collectionneurs sont prêts à dépenser des millions pour un fragment de leur artiste contemporain préféré, comme pour *Slave Labor* de Banksy, œuvre estimée à 1,1 million de dollars. Finalement, David Selor, comme la majorité de ses consorts, ne fait que pratiquer sa passion au plus proche de ses futurs admirateurs. À la manière du chanteur saltimbanque ou des petites annonces sauvages, il emprunte une parcelle publique comme tremplin pour mieux sauter dans les grandes eaux du milieu de l'art. En ce sens, il serait réducteur d'y voir une pratique qui s'assagit. Il vaudrait mieux privilégier l'idée d'un art qui se propage, s'intensifie et parfois se réfugie dans des espaces privés mais non dénués de liberté.

Le développement de l'embryon est gouverné par l'organisation cellulaire. Néanmoins, des dysfonctionnements peuvent surgir et perturber cet ordre naturel. Zoom sur ce planning biologique.

« Un embryon désigne la fusion de deux cellules reproductrices mâle et femelle. Mais il s'agit aussi des étapes depuis le premier stade de développement d'un œuf jusqu'à la formation de ses organes » explique Émilie Raimond, gynécologue-obstétricienne au CHU de Reims. L'embryon tout juste formé va suivre les étapes de cette programmation naturelle et ordonnée.

Aussitôt la conception, l'œuf fécondé s'apprête à parcourir un processus précis et dicté par ses gènes. Les premières étapes sont régies par des divisions cellulaires permettant de passer d'une à huit cellules, puis il se développe un amas de seize, 32 puis 64 cellules indifférenciées. La différenciation cellulaire s'enchaîne. Dès lors, les cellules se spécialisent en acquérant des propriétés et s'organisent dans l'œuf. L'œuf fécondé est prêt à migrer vers l'utérus pour s'y fixer et poursuivre son développement. Ensuite, les cellules sont à nouveau réorganisées en couches afin de former des feuillets embryonnaires, indispensables au développement des organes lors de la dernière étape. Ces ébauches d'organe deviendront fonctionnelles lors du développement fœtal... si tout se passe bien.

METTRE LE DOIGT DANS L'ENGRENAGE

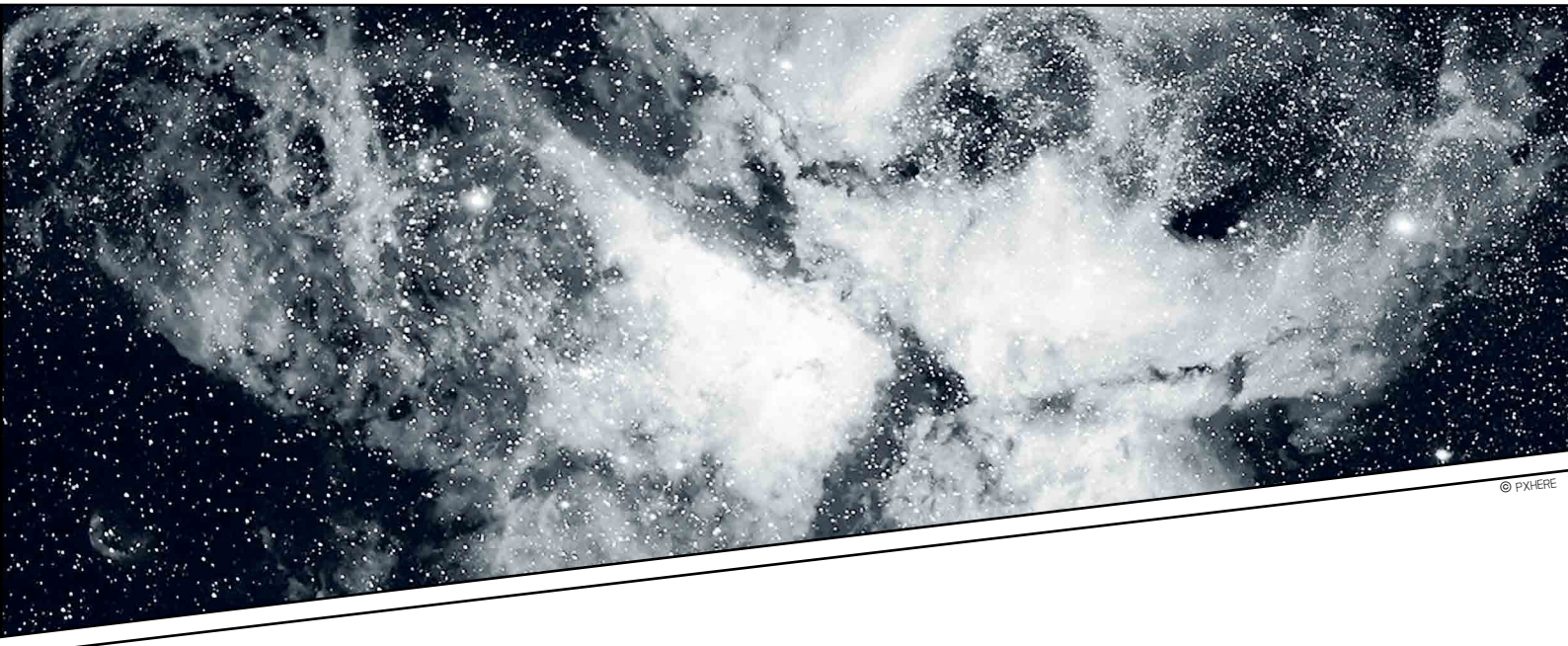
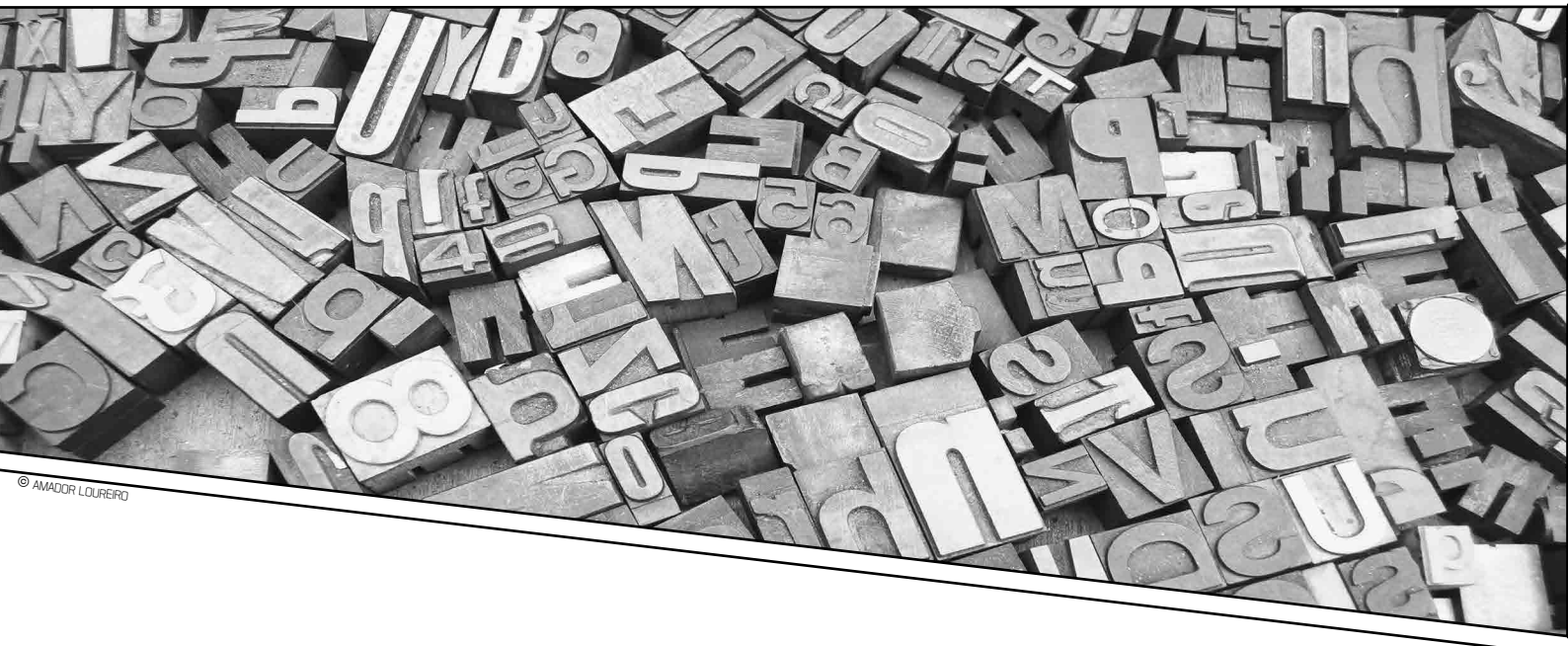
« Quelquefois, les étapes du développement embryonnaire, pourtant ordonnées, peuvent être perturbées, et ce, dès la toute première division cellulaire à cause de facteurs externes toxiques, maternels et propres à l'organisme tels que le tabagisme, la consommation d'alcool, l'exposition à des rayonnements, la prise de médicaments et de

drogues » explique Émilie Raimond. Il existe également des dysfonctionnements lors des divisions cellulaires et la transmission héréditaire de certaines anomalies, propres à l'individu. Ces divers facteurs génèrent des malformations organiques ou des anomalies génétiques.

« Les causes de ces dérèglements sont nombreuses aboutissant dans la majorité des cas à une fausse couche précoce » précise-t-elle. Le corps humain expulse de lui-même un embryon qui ne pourra survivre. Mais certains embryons malformés poursuivent leur développement jusqu'à devenir fœtus. Leur survie est à nouveau mise en jeu, et ce, jusqu'à leur naissance.

« Actuellement, aucune technique ne permet d'exclure à 100% l'apparition de ces malformations, pas même les échographies qui sont pourtant de plus en plus poussées » ajoute la gynécologue. La surveillance de la grossesse débute seulement à partir de la douzième semaine après les dernières menstruations pour constater la présence d'éventuelles anomalies et malformations. À défaut de constater, des recherches sont menées afin de pouvoir évaluer directement le génome¹ des embryons.

¹Ensemble du matériel génétique, c'est-à-dire des molécules d'ADN, d'une cellule.



Le langage est un élément de communication essentiel chez l'Homme.
Pour avoir du sens, cette forme d'expression nécessite de l'ordre.

Principe physique qui permet de quantifier le désordre, l'entropie est un véritable pilier de la physique moderne. Retour sur une vieille théorie encore utilisée aujourd'hui.

Avez-vous déjà réfléchi à quel point notre langue est ordonnée ? Pas vraiment ? Rien d'étonnant à cela. « Comme vous savez conduire une voiture sans connaître les détails de son fonctionnement, vous savez parler sans avoir besoin de connaître la mécanique du langage », souligne Gilles Boyé, maître de conférences en linguistique à l'université Bordeaux Montaigne. Cette mécanique de la langue est l'objet d'un domaine de recherche appelé la linguistique. Au sein de cette discipline, l'ordre est capital pour deux de ses branches : la morphologie qui étudie la forme des mots, et la syntaxe qui étudie leurs combinaisons. « La morphologie s'intéresse à la création de nouveaux éléments lexicaux à partir des éléments existants », explique Gilles Boyé. Elle cherche donc à déterminer parmi les éléments lexicaux ceux qui sont des mots dits simples comme le mot *verre*, par exemple. Ce dernier peut ensuite former un mot complexe comme *verrerie* par l'ajout de l'affixe *erie*, signifiant l'endroit où l'on fait du verre. En plus de la composition des mots complexes, la morphologie s'intéresse à leur organisation. Ainsi, dans cet exemple, pour que le mot *verrerie* ait du sens, l'affixe *erie* doit obligatoirement être placé en fin de mot. De même avec des mots composés tels qu'*arrière-train* ou *train arrière*, le sens du terme repose sur l'ordre d'assemblage des deux mots.

Une fois créés, les mots du lexique sont agencés pour former des phrases, on bascule alors dans le domaine de la syntaxe. Ici, le sens repose encore une fois sur l'ordre. « Prenez par exemple une phrase simple *Le chat mange la souris*. Vous comprenez que le chat est le sujet de l'action. Imaginez maintenant si on ré-ordonne cette phrase : *La souris mange*

le chat. C'est bizarre je vous l'accorde, observe le chercheur. Mais vous comprenez tout de même qu'ici c'est la souris qui réalise l'action. Pour autant, dans la phrase, rien n'a changé hormis l'ordre des mots. » En français, le sens d'une phrase tient à sa structure. Les noms n'ont pas, comme en latin par exemple, d'éléments dans leur construction pour indiquer leur rôle dans la phrase. Vous saisissez donc l'importance de l'ordre dans le sens d'une phrase aussi courte soit-elle.

SANS QUEUE NI TÊTE, LE LANGAGE PERD SA SIGNIFICATION

Par ailleurs, au sein même d'un groupe nominal, l'ordre des mots peut en changer son sens : un *grand homme* n'est pas forcément un *homme grand*. Introduire un peu de désordre dans notre langue est tout de même possible, à condition qu'au sein des groupes nominaux l'ordre reste respecté. Vous pourriez donc dire *La petite fille forme de belles lettres avec sa plume dans le bureau* ou *Dans le bureau, la petite fille, avec sa plume, forme de belles lettres*. En revanche votre interlocuteur aura un vrai effort de décodage à faire si vous dites *Petite fille la forme des lettres belles sa plume avec bureau dans le*. En conclusion, si vous réussissez sans mal à comprendre les phrases en apparence désordonnées de maître Yoda, c'est que, malgré tout, l'ordre au sein des groupes nominaux y est, lui, respecté.

L'entropie est la grandeur physique qui détermine l'état de désordre d'un système contenant un grand nombre de constituants. Ce concept, né au 19^e siècle, est la notion centrale de la physique statistique, qui a pour but de comprendre l'évolution de ces systèmes dans le temps. L'entropie d'un système isolé du reste de l'univers ne peut que croître : elle caractérise le degré d'agitation microscopique au niveau des atomes et des molécules. « C'est une façon de quantifier notre degré de méconnaissance du microscopique, en mesurant son désordre » souligne Jérôme Claysol, enseignant-chercheur dans le domaine de la physique quantique à l'université de Bordeaux. Plus l'entropie est élevée et plus le désordre est grand.

Qu'est-ce que cela nous dit ? L'entropie d'un système isolé ne peut que croître, c'est à dire que son désordre augmente avec le temps. Si on laisse un glaçon au soleil, il va fondre et son désordre microscopique va augmenter car l'organisation de la matière dans un liquide est plus désordonnée. Par conséquent, cela introduit une évolution temporelle des phénomènes, comme une flèche du temps allant de l'ordre vers le désordre.

APPORTER DE L'ÉNERGIE POUR REMETTRE DE L'ORDRE

Autre exemple, si on remplit d'air une pièce sous vide, « le gaz va toujours occuper tout l'espace qui lui est disponible et ce, afin de maximiser l'entropie ». À partir de ce principe-là, et si nous prenons l'Univers dans son ensemble, nous pouvons considérer que l'entropie, donc son désordre, n'a

fait qu'augmenter depuis le Big Bang. « L'Univers est en expansion et donc cela colle aussi à l'image du gaz qui prend de plus en plus de place. »

L'entropie de l'univers croît mais localement, le phénomène inverse peut cependant se produire. Par exemple, quand une étoile se forme, le processus démarre d'un nuage de gaz très désordonné pour arriver à une boule de gaz bien formée plus basse en énergie. Pour cela, ce système a eu besoin d'énergie pour remettre de l'ordre. « Il y a en permanence une compétition dans tout système physique entre la tendance à l'ordre - qui est de minimiser l'énergie totale du système - et la tendance au désordre, qui est de maximiser l'entropie. » Cela conduit à des transitions de phases. Pensez-y la prochaine fois que vous pratiquerez la procrastination pour ranger votre bureau ! Si vous n'y apportez pas d'énergie, votre espace de travail ne pourra aller que vers le désordre.

Cette loi a notamment été utilisée pour élaborer la machine à vapeur, ou bien pour apporter la preuve que la matière est bien constituée d'atomes. Mais qu'en est-il aujourd'hui, près de 150 ans après la découverte de l'entropie ? Et bien les physiciens l'utilisent toujours. D'ailleurs, elle est primordiale à partir du moment où l'on travaille à température non nulle (une température supérieure au zéro absolu). Il y a deux ans, un prix Nobel a même été décerné pour des travaux portant sur ce domaine. « C'est un renouveau du concept d'entropie, une manière de la comprendre de façon plus subtile. » conclut le physicien. Quoi qu'il en soit, l'entropie et la physique statistique restent aujourd'hui un véritable cadre général pour écrire toute théorie physique.

Quand les villes se tiennent à carreau

Qu'ont en commun New York, Barcelone, San Francisco ou encore Pékin? Ces quatre villes sont toutes organisées selon un plan hippodamien. Ce dernier est caractérisé par des rues larges et rectilignes qui se croisent à angles droits, lui donnant une apparence quadrillée. Zoom sur cet agencement urbain où l'ordre règne.

D'où ça vient? Hippodamien

Cet adjectif est tiré du nom d'Hippodamos de Milet qui vécut en Turquie au 5^e siècle avant J.-C. Ce géomètre et ingénieur est aussi considéré comme l'un des premiers urbanistes. Il participa, entre autres, à de grands travaux d'aménagements urbains, utilisant systématiquement comme modèle un plan en damier auquel on associera son nom. Pour autant, Hippodamos n'est pas l'inventeur de ce type d'agencement. Les archéologues ont retrouvé des villes comme Borsippe ou Khorsabad, construites en Mésopotamie plus de mille ans auparavant et organisées en damier.

C'est bien?

Les urbanistes de toutes les époques ont repris ce plan avec les arguments qu'il permet de calculer facilement les distances entre les différents blocs, de donner un aspect ordonné aux villes, mais aussi d'étendre la ville de manière illimitée et relativement homogène. Les détracteurs de ce maillage urbain dénoncent cependant l'allongement de la durée des trajets en l'absence de diagonales de circulation et le fait qu'il ne tient pas compte de la topographie du terrain.

Barcelone part en biais

Comme on le voit sur la carte, Barcelone dispose par exemple de deux importantes diagonales qui se rejoignent en une grande place centrale. Les temps de trajet en sont – théoriquement – raccourcis. Il reste bien sûr les bouchons...

Pékin ne perd pas le nord

Dans la ville de Pékin, les routes sont organisées selon les axes nord-sud et est-ouest. L'idée de cette organisation urbaine s'appuie à l'origine sur celle des étrusques (civilisation de la péninsule italienne présente de -900 à -350 av. J.-C.). Ces derniers avaient pour principe, basé sur leurs croyances, d'organiser la ville autour de deux axes perpendiculaires : le cardo orienté nord/sud et le decumanus orienté est/ouest.

San Francisco s'adapte au terrain

La ville de San Francisco est connue pour ses grandes routes à pentes importantes. Elle a fait le choix, lorsqu'elle le pouvait, de privilégier le plan hippodamien à la topographie. Mais dans certains quartiers, la pente est si forte que cette organisation n'était plus possible.

DES DÉSORDRES DE PIERRE



Bordeaux est reconnue pour son architecture, et plus précisément son unité urbaine en ce qui concerne ses bâtiments de pierre. Et pourtant des « désordres » se cachent sur ses façades.

La ville de Bordeaux, et plus précisément le Port de la Lune, a été inscrite en juin 2007 par l'Unesco¹ sur la liste du patrimoine mondial. D'après cette organisation : « Bordeaux est exceptionnelle au titre de son unité urbaine et architecturale classique [...] qui n'a connu aucune rupture stylistique pendant plus de deux siècles »².

En architecture, il existe des règles strictes qui doivent être respectées pour correspondre à un style particulier, que l'on qualifie d'ordre architectural. Des théories ont été établies dès le 15^e siècle afin de déterminer les proportions, les formes et l'ornementation des bâtiments construits. Ces ordres sont extrêmement codifiés et une modification, de l'échelle du bâtiment au décor, entraîne un changement de codification et peut amener à un « désordre » dans la vision stylistique qu'avaient nos chers ancêtres. Pour un néophyte, il est compliqué de pouvoir observer ces petits « désordres » de pierre. Mais Marc Saboya, professeur retraité en histoire de l'art contemporain à l'université Bordeaux Montaigne, éclaire ces éléments qui apportent un chaos architectural. Après *Ordre et désordre- Fragments d'architecture contemporaine à Bordeaux et Bordeaux, l'architecture et son double*, il confie préparer son troisième tome sur ces détails qui racontent une histoire.

UNE UNITÉ PAS SI UNIE

Il explique vouloir offrir, à travers ses livres, une déambulation dans les rues de Bordeaux et sa métropole, sous un jour nouveau qui permet de « sortir des sentiers balisés pour les touristes ». Dans ses écrits, il partage avec le lecteur sa « remise en question de cette langue, cette grammaire », apportée par l'ordre architectural, et cherche « le côté subversif de

l'esthétique qui remet en question ces codes ». Et pour cela, c'est dans les trompe-l'œil, les fenêtres murées, les entrées obliques ou les petits anachronismes présents sur les façades qu'il va retrouver ce côté subversif.

Il expose cet exemple : sur la place de la Bourse il y a sept frontons que l'on pourrait qualifier de représentatifs de l'art architectural classique français du 18^e siècle. Ces façades triangulaires sont typiques puisqu'elles illustrent toutes des personnifications, par des gravures dans un esprit de la Grèce antique. La majorité a été sculptée par Claude Francin, sculpteur du Roi, entre 1748 et 1755. Mais à regarder de plus près, sur un fronton, au milieu d'une représentation très classique, une locomotive à vapeur est sculptée. Un anachronisme flagrant lorsqu'on sait que ce type de machine a été inventé un siècle plus tard. Ce fronton, sculpté par Louis-André de Coëffard en 1865, représente l'*Allégorie de l'union de l'océan à la Méditerranée par la canalisation et les chemins de fer*.

Par son travail, Marc Saboya donne à voir ce qui est atypique et questionne la relation entre l'ordre et le désordre dans l'architecture. Pour lui, « le désordre est autant porteur de message, d'enseignement, d'émotion et d'esthétique qu'une œuvre reconnue ».

¹ Organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture

² Unesco.org



Quel point commun entre un papillon qui bat des ailes, le Système solaire, ou encore la neige de ce mois de janvier ? Le chaos. Découverte de cette théorie qui a fait couler beaucoup d'encre.

« **N**ous devons envisager l'état présent de l'univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de celui qui va suivre. » affirme Laplace¹ en 1814, dans son *Essai philosophique sur les probabilités*. Cette théorie dite déterministe affirme que l'on est capable de prévoir l'évolution future d'un corps à partir de son état précis à l'instant T.

C'était sans compter sur le battement d'ailes du papillon. Edward Lorenz est un météorologue américain travaillant au MIT². En 1963, il cherche à résoudre des équations liées au flux atmosphérique. La puissance de calcul des ordinateurs de l'époque étant limitée, il simplifie ses formules et établit un protocole précis. Dans celui-ci, chaque expérience est répétée deux fois. « La légende raconte que, pressé d'aller prendre un café, il redémarre la deuxième expérience au milieu, se basant sur les résultats imprimés de la première. Les résultats obtenus sont complètement différents », explique Carole Labadie, ingénieure de recherche au Centre national de recherches météorologiques.

SENSIBILITÉ AUX CONDITIONS INITIALES

Pourquoi ? C'est assez simple : la précision de son ordinateur était de six chiffres après la virgule, celle de sa feuille imprimée, de trois chiffres après la virgule. On parle de sensibilité aux conditions initiales. Ce principe fondateur de la théorie du chaos, découvert plus de 60 ans plus tôt par le mathématicien français Henri Poincaré est de nouveau mis en évidence : si d'infimes variations dans l'état initial d'un système déterministe font changer de manière radicale l'évolution de ce système, on dira qu'il est chaotique.

Attention, « le chaos n'est pas un phénomène binaire », précise Sean Raymond, chercheur au Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux. C'est un phénomène continu qui dépend d'un paramètre, appelé Temps de Lyapunov (T). Plus T est court, plus le phénomène diverge vite, et plus il est chaotique. Dans le cas où T est très long, le système reste chaotique, mais les divergences apparaîtront dans un laps de temps plus long. Jacques Laskar, astrophysicien français, a ainsi démontré en 1989 que le Système solaire interne³ était chaotique. En théorie, il est donc impossible de prédire l'orbite de Mars. Les modélisations montrent une divergence entre les positions possibles de la planète tout d'abord de quelques centimètres, qui augmente avec le temps. D'ici un à dix millions d'année, temps de Lyapunov de la planète, ses positions possibles seront complètement imprédictibles. On parle alors d'horizon de prévisibilité. « C'est l'échelle à partir de laquelle on peut dire que les prévisions n'auront pas de sens », complète Carole Labadie.

Pourquoi ces variations dans l'état initial des corps ? Car en pratique, il est impossible d'en déterminer précisément l'état exact ! Des erreurs, même infimes, s'impriment à chaque étape : les mesures ne sont pas fiables à 100%, et même la modélisation en rajoute. Un battement d'ailes suffit à modifier l'état du système. Et si celui-ci est chaotique, à l'instar des phénomènes météorologiques ou du Système solaire interne, il devient très compliqué d'en prédire l'évolution. Difficile donc d'en vouloir aux météorologues !

¹1749-1827 Mathématicien, astronome, physicien et homme politique français

²Massachusetts Institute of Technology

³Comprend l'espace et les planètes allant du Soleil à Mars

Concept datant des années 60, les scripts sexuels sont à la base de beaucoup d'analyses des relations sexuelles humaines. Pour le sociologue Félix Dusseau¹, si l'ordre existe dans ce domaine, il se situe dans ces scripts.

Existe-t-il un ordre déterminé dans une relation sexuelle ? Pour répondre à cette question, Félix Dusseau invoque les scripts sexuels. Doctorant en sociologie de l'amour et du sexe, ce dernier appuie sa thèse sur les travaux du sociologue Philippe Combessie² qui a lui-même utilisé les recherches de John Gagnon et William Simon. Ces derniers sont des sociologues américains des années 60. Ensemble, ils ont conceptualisé les scripts sexuels. Il s'agit de regrouper les conditions qui mèneront à la potentialité d'une relation sexuelle. En premier lieu, ces scripts montrent que la sexualité humaine diffère de celle des animaux : elle n'est pas un acte reproductif, c'est un phénomène culturel et social. Dans un script, il y a une mise en concordance de trois niveaux : le culturel, l'interpersonnel et l'intra-physique. Le niveau culturel représente ce qu'il est possible de faire ou non ainsi que les mythes entourant la sexualité (l'existence du prince charmant par exemple). Ce sont les scénarios où l'on analyse la situation. Grossièrement, ce sont les 5 W de la sexualité (*Where ? Who ? When ? What ? Why ?*³).

QUAND LES APPLICATIONS DE RENCONTRE METTENT LE DÉSORDRE

Le niveau intra-physique est aussi appelé le mental : il constitue les fantasmes. Autrement dit, les souvenirs ou les histoires fictives que l'on se répète en boucle et qui stimulent notre désir. Le niveau interpersonnel constitue les interactions concrètes entre les individus : les jeux de regards, les contacts physiques par exemple. Ce que Félix Dusseau qualifie de « langage non verbal ». C'est à travers l'analyse de Philippe Combessie sur les scripts sexuels que Félix Dusseau s'interroge. Pour lui, les applications de rencontre viennent remettre en

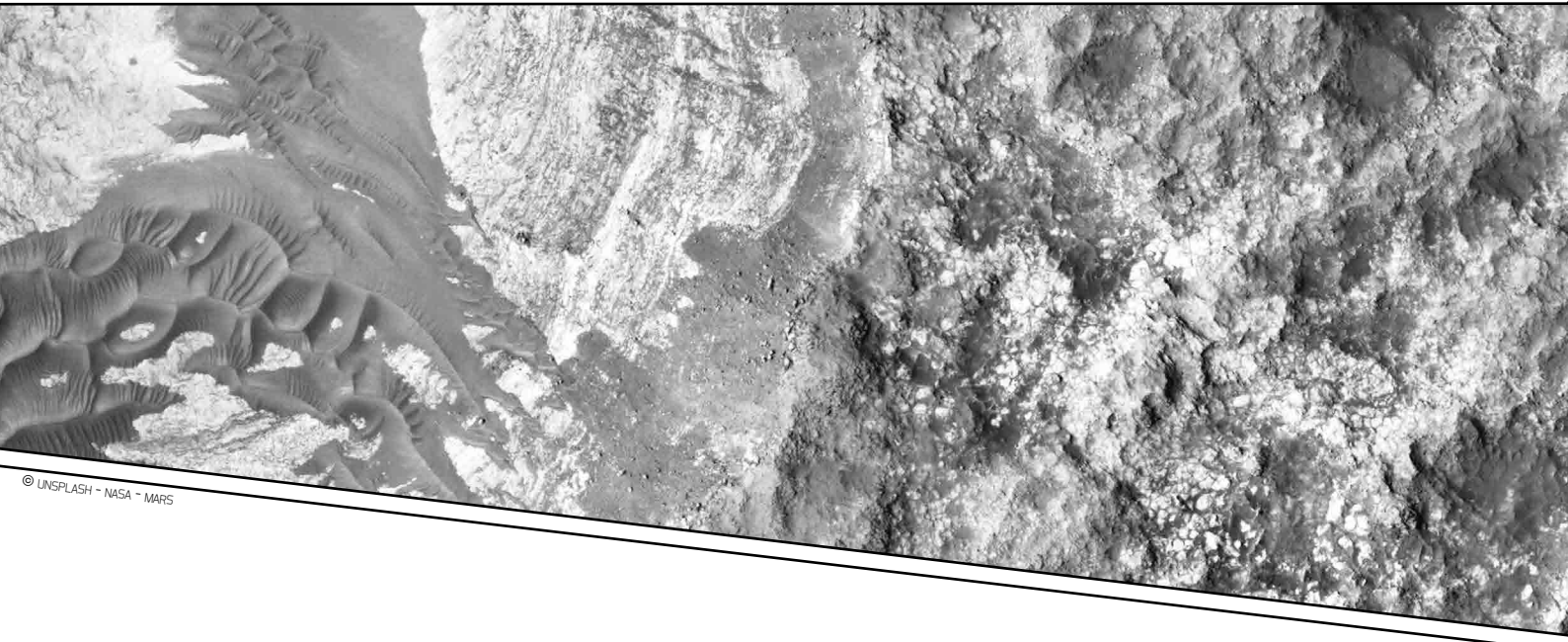
cause ces scripts en mettant face à face des personnes aux attentes potentiellement différentes. De plus, elles viennent remettre en question les niveaux culturels et interpersonnels. Dans les applications, où le but est de rencontrer un ou plusieurs partenaires, les enjeux sont pré-déterminés. Le conditionnement est différent et ne correspond pas à un script classique. Notre représentation des constructions sociales est bousculée par ces applications. Il y a des relations sexuelles qui n'existent que grâce à internet dans lesquelles les personnes peuvent être des anonymes. La légitimité de leur relation découle du fonctionnement de l'application, pas forcément conforme aux scripts sexuels. Par exemple, certaines se basent sur l'adultère ou même sur les relations triangulaires.

Lors de ses recherches, Félix Dusseau a reçu des témoignages hétéroclites qui l'ont amené à plusieurs conclusions. Beaucoup d'utilisateurs s'inscrivent sur ce genre d'applications dans un moment particulier de leur vie, comme une rupture par exemple. Certaines personnes ont trouvé l'amour en cherchant une aventure d'un soir. Pour lui, la frontière entre l'amour et le sexe n'est pas aussi imperméable que dans l'image véhiculée par certains préjugés sur les applications. « On peut être cynique en parlant des applications de rencontre, mais la compréhension qu'apporte les scripts sexuels sur le sujet apporte aussi de l'espoir ».

¹ Il écrit sa thèse sur l'évolution de la conjugalité par le prisme du pluripartenariat.

² Notamment dans sa conférence « Colloque Sexe, relations... et toi ? » disponible en ligne : tube.switch.ch/videos

³ Où ? Qui ? Quand ? Quoi ? Pourquoi ?



Les raisons de vouloir quitter la Terre ne manquent pas.
Entre le réchauffement climatique et l'épuisement de nos ressources.
La terraformation pourrait nous permettre de débiter notre aventure spatiale.

Notre planète est en pleine transformation. C'est un fait sur lequel la communauté scientifique internationale s'accorde au détriment de quelques irréductibles. Réchauffement climatique, croissance de la population, épuisement de nos ressources, catastrophes naturelles. Autant de raisons pouvant pousser l'humanité à vouloir quitter la Terre. Parmi les planètes du Système solaire, Mars semble être la candidate la plus adéquate. Ni trop proche, ni trop loin du Soleil, elle est dotée d'une atmosphère, de ressources en eau et d'importantes richesses minérales. Pour le moment, elle n'est pas très accueillante, on pourra envisager à long terme la terraformation. Ce procédé consiste à recréer un environnement similaire à celui de la Terre. D'une belle rouge, on retrouverait une belle bleue avec des océans, une atmosphère ainsi qu'une faune et flore variée. Si le projet semble tenir de la science-fiction, dans la théorie il n'en est rien.

TERRE VS WILD

Pour Jean-Marc Salotti, « il ne s'agit en aucun cas d'une fuite de nos responsabilités terrestres, mais simplement d'une étape logique de la conquête spatiale pour élargir nos futurs possibles ». Enseignant-chercheur à l'ENSC¹ de Bordeaux, il s'interroge sur la question des voyages habités en direction de Mars. Si le voyage semble être à la portée des technologies spatiales, vivre et survivre sur la belle rouge ne paraît pas gagné d'avance. « Mars est loin d'être une planète accueillante. »

Si l'on suppose qu'elle a connu des conditions climatiques similaires à notre planète, il s'avère que son visage actuel est bien différent. L'atmosphère qui nous permet de respirer sur

Terre est quasi inexistante sur Mars. Sur notre planète, la pression atmosphérique est de 1013 millibars, ce qui permet à l'eau de se maintenir à l'état liquide alors qu'elle n'est que de 6 millibars sur la planète rouge, ce qui empêche cet état liquide et a fortiori la vie. Des études laissent pourtant à penser qu'un vaste océan recouvrait l'hémisphère nord de Mars. Rajoutez à cela une température moyenne de - 60 degrés Celsius contre 15 degrés Celsius sur Terre et vous obtenez une planète où il y fait tout sauf bon vivre. La terraformation semble être la solution toute trouvée pour permettre à l'humain d'entamer son aventure spatiale. « Dans les faits, le processus serait extrêmement long, comptez quelques centaines voire milliers d'années avant que l'homme ne puisse sortir uniquement revêtu d'une combinaison légère. »

Jean-Marc Salotti nous le confirme, « nous ne sommes pas prêts, que ce soit technologiquement ou encore socialement ». Avant d'envisager un voyage ou encore une vie sur Mars, il reste de multiples questions à se poser. Si la vie venait à y être découverte, l'entreprise d'une terraformation serait-elle nuisible pour cette vie martienne ? Au nom de quel principe l'ordre terrestre serait à privilégier au détriment de l'ordre martien ? L'observation et l'analyse de Mars dans son état actuel seraient peut-être tout aussi utiles à la compréhension de notre planète. La théorie ne justifiant pas la pratique, nous devons pour le moment nous contenter de la vie sur Terre.

¹ École nationale supérieure de cognitive

La vie sociale est apparue à de nombreuses reprises au cours de l'évolution, dans l'ensemble du règne animal. Cette organisation est nécessaire à la survie et à la pérennité de certaines espèces.

Qu'est-ce qu'une société animale ? La question peut paraître simple, mais la réponse ne l'est pas pour autant. Tout d'abord, il faut distinguer les espèces sociales des espèces grégaires. En effet, dans une société, les individus bénéficient des effets résultant de leurs interactions. Si plusieurs organismes de la même espèce sont proches, mais sans aucune influence réciproque, tels que les rats, alors il s'agit d'agrégation et non pas de société. Romuald Nargeot, enseignant-chercheur à l'Incia¹, explique qu'une société animale est définie par trois critères : un chevauchement des générations (les descendants sont assistés par leurs parents pendant une partie de leur vie), un partage des tâches entre castes et un élevage en commun des jeunes. Ces sociétés animales sont nommées eusociétés. On les retrouve surtout chez les hyménoptères, insectes sociaux par excellence : guêpes, fourmis, abeilles.

TOUS POUR UN...

Des expériences menées au CNRS de Toulouse ont démontré que les fourmis finissent toujours par emprunter le chemin le plus court parmi ceux qui sont possibles. Ainsi, même si les mouvements de départ sont désordonnés, les fourmis finissent toutes par prendre le meilleur itinéraire. Bien que les interactions entre fourmis soient simples, elles peuvent collectivement résoudre des problèmes difficiles. En revanche, elles sont dépendantes d'un couple de reproducteurs, et seront incapables de reconstituer une société à elles seules. Autre exemple : la société des abeilles. La hiérarchie y est indispensable. La reine est exclusivement destinée à la reproduction, tandis que les ouvrières s'occupent, entre autres, de la nourrir. Cette organisation est telle qu'il ne peut y avoir deux reines au sein de la même ruche. En effet, la reine

maintient une stérilisation des ouvrières via des phéromones. Si la colonie devient trop abondante, cela dilue l'effet des phéromones, ce qui peut conduire à la naissance d'une nouvelle reine. Il y a alors un déséquilibre dans la société, qui ne peut être réglé que par l'élimination d'une des deux reines. Cependant, toutes les abeilles ne vivent pas en société. Des abeilles dites solitaires construisent elles-mêmes leur nid, et prévoient suffisamment de nourriture pour leur progéniture. Chez les fourmis, comme chez les abeilles, la société est très liée à la reproduction. « Tout le monde est au service de la reproduction de la reine », souligne Romuald Nargeot.

UN POUR TOUS ?

Bien qu'il y ait des points communs avec la société des abeilles, la société humaine n'est pas comparable. Selon Romuald Nargeot, « chaque individu est équivalent ». Il y a bien une répartition des tâches, et un chevauchement des générations, comme chez les abeilles, mais les sociétés ne s'organisent pas de la même manière. Il n'y a pas de caste stérile qui serait au service de castes de reproducteurs. Chez l'homme, il y a une mise en commun des connaissances théoriques et pratiques qui permet à tout le monde d'être complémentaire : l'agriculteur produit des légumes pour nourrir le boulanger qui fait du pain et ainsi de suite !

¹ Institut de neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine

² *Apis mellifera* : l'abeille domestique

COSMOLOGIE

Six manières insolites de créer un monde

Avec un œuf **Cosmogonie du Taoïsme en Chine**

Un être appelé Pan Gu apparaît dans un œuf. À l'abri dans sa coquille, il grandit pendant pas moins de 18 000 ans. Lorsque l'œuf se brise enfin, son contenu se sépare en deux. Une partie forme le ciel et l'autre, plus lourde, forme la terre. Pan Gu se met entre les deux avec les pieds sur le sol et le ciel au bout des bras. Il continue à grandir à un rythme de trois mètres par jour pendant encore 18 000 ans en les éloignant puis il meurt. Il tombe sur la terre et les différentes parties de son corps forment les montagnes, l'océan, les fleuves, le vent, le soleil, la lune et les végétaux.

Avec de bonnes cordes vocales **Cosmogonie du Christianisme**

Le dieu unique crée la terre et le ciel. Puis il façonne petit à petit le monde encore informe en parlant. Il commence par créer la lumière, en l'annonçant, et instaure ainsi les jours. Puis, au fur et à mesure de ses déclarations, les eaux sont séparées, la végétation, le Soleil, la Lune et les animaux apparaissent... À chaque création, le dieu évalue la nouveauté qu'il a apporté au monde, puis, satisfait, passe à la suivante. En six jours, le dieu avait créé le monde.

Avec un grand boum **Cosmogonie des scientifiques**

Il n'y a pas une, mais de nombreuses variantes de la théorie du Big Bang (Grand Boum). S'il existe dans cette cosmogonie de grands doutes quant aux conditions de création du monde, la littérature foisonne de documentation sur ce qui se passe un dix-millionième de milliardième de milliardième de milliardième de seconde après le début du monde. L'univers mesure alors un cent-millionième de milliardième de milliardième de milliardième de mètre et est incroyablement dense et lumineux, concentrant toute la matière et toute l'énergie du monde. Depuis il se dilate, et *a priori* de manière infinie.

Avec une vache **Cosmogonie des Vikings**

L'univers est divisé en trois étendues : une glacée, une brûlante et une parfaitement vide (exception faite de cailloux) entre les deux. Des particules de glace portées par une brise rencontrent un vent venant de l'étendue brûlante. Les cristaux fondent et tombent dans le territoire vide. Ces gouttes d'eau engendrent alors un géant, Ymir, et une vache. Plus tard, la vache trouve un homme parmi les rochers. Les descendants de l'homme et de Ymir tuent ce dernier. Son sang recouvre entièrement le premier monde, qui disparaît. Les dieux divisent le corps de Ymir et s'en servent de matériel pour créer le monde actuel. Ses os sont transformés en montagne, sa cervelle en nuages...

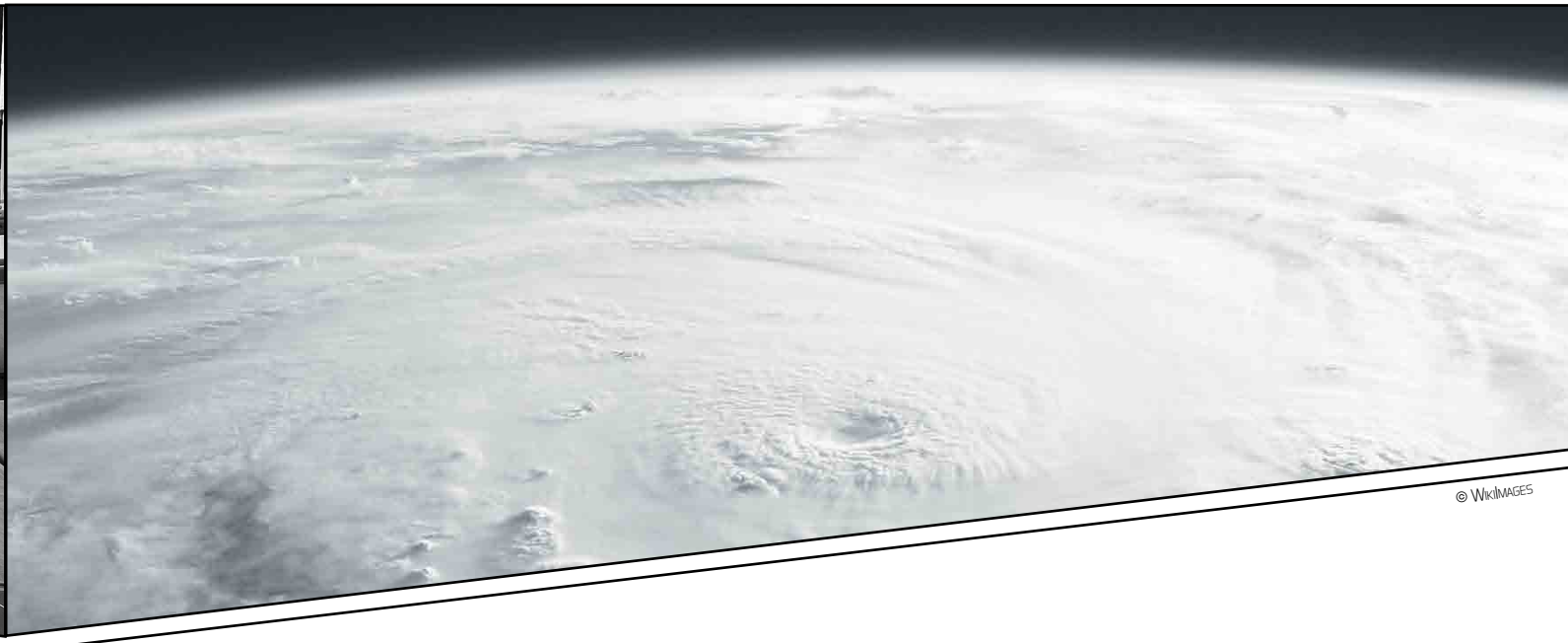
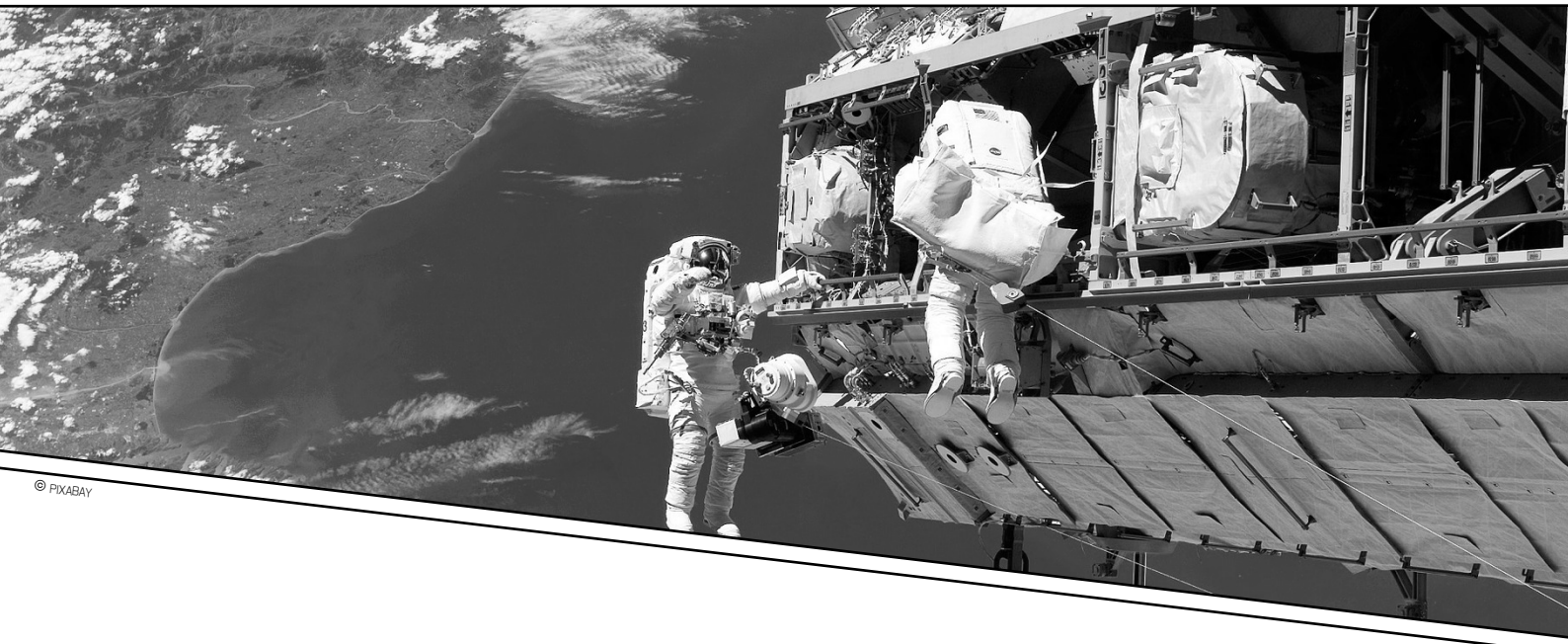
Avec un chant **Cosmogonie de Tolkien**

Tout débute dans le Vide. Un dieu unique appelé Ilúvatar crée des sous-divinités appelées Ainür à partir de sa pensée. Avec les Ainür, ils chantent une mélodie qui, en sortant du Vide, crée une projection immatérielle du monde. Comme les Ainür s'attachent à cette vision et aux peuples qui l'habitent, Ilúvatar décide de la rendre tangible et prononce le mot Eä (Que cela soit). Ainsi, en respectant la musique des Ainür, le monde commence. Le déroulement de celui-ci est fixé et suivra toujours cette musique originelle. Différents peuples naissent : les elfes, les nains et plus tard les humains. Ces derniers seront les seuls à être libres de toute destinée.

Avec un serpent **Cosmogonie des Mayas**

Depuis toujours, deux divinités sont présentes dans les eaux et les cieux : le serpent emplumé Gucumatx parmi les flots et Huracan, dit Cœur-du-Ciel, dans les airs. Les deux dieux décident de sortir de leur état de léthargie et de s'ébrouer. Ils discutent du monde qui se crée au fur et à mesure. À chaque fois qu'ils évoquent un élément, il apparaît : la lumière, les montagnes, les arbres... Ils conçoivent ensuite les animaux afin de se faire adorer et que leurs noms soient loués. Cependant, les dieux sont déçus par la cacophonie engendrée par les bruits des animaux, qui sont donc condamnés à n'être qu'un garde-manger. Il ne reste plus qu'à créer ceux qui vont s'y servir.

Une des hypothèses l'omniprésence cultures humaines de rendre cohérent un En prenant l'exemple des la création de l'univers,voici mettre de l'ordre dans mystérieux. Dans une a toujours plusieurs une sélection expliquant des légendes dans les est qu'un mythe permet environnement désordonné. cosmogonies, mythes contenant différentes manières de un questionnement des plus même culture, cette histoire versions. En voici non exhaustive.



Le cerveau est composé de plus de 100 milliards de neurones. Ensemble, ils forment un réseau complexe, mais surtout malléable en fonction de leurs environnements.

Le cerveau, organe central du système nerveux, possède la capacité de s'adapter à différentes situations. En effet, il a la particularité de gérer tout l'organisme tout en se gérant lui-même. Plusieurs études ont déjà démontré l'incroyable capacité du cerveau à évoluer en fonction de son environnement. En outre, le cerveau est le siège de la cognition, de la mémoire, des émotions. Il intègre les informations et contrôle la motricité. Jusqu'à quel point s'étendent ses capacités ? Jean-Luc Morel, chercheur en neurosciences à l'Institut des maladies neurodégénératives de Bordeaux, explique que si « le corps subit un changement d'environnement, interprété comme un désordre par le cerveau, il s'imposera un nouvel ordre ».

UNE MACHINERIE À TOUTE ÉPREUVE

Par exemple, les astronautes dans l'espace subissent une perturbation de l'oreille interne, responsable du contrôle du mouvement du corps. Jean-Luc Morel précise que sur Terre, « si vous êtes debout et que vous vous penchez en avant, c'est cette partie du cerveau, qui va informer du mouvement le reste du cerveau qui intégrera le risque de chute et ordonnera au reste de votre corps de compenser pour que vous ne tombiez pas ». En absence de gravité, l'oreille interne rencontre un dysfonctionnement. Ce qui peut ressembler à une perturbation est en fait une adaptation du système nerveux. La microgravité, celle ressentie dans l'espace, entraîne de très nombreuses adaptations : diminutions de la densité osseuse, de la force musculaire et de l'activité cardio-vasculaire.

Pour aller plus loin, lors du programme *Mars500*, organisé par l'Académie des sciences de Russie, des volontaires ont été placés pendant 500 jours dans des conditions représentant une mission aller-retour sur Mars. L'objectif ? Évaluer les conséquences psychologiques et physiologiques d'un tel voyage. Les participants se retrouvaient dans des espaces confinés et malgré des rations alimentaires et un exercice physique contrôlés, ils connaissaient une nette prise de poids. Le cerveau a un rôle important dans le contrôle hormonal. C'est ce dernier qui est perturbé lors du confinement et qui entraîne une modification métabolique.

Plus simplement, le laboratoire BIDMC¹ aux États-Unis, a réalisé des études sur un certain nombre de volontaires : en leur bandant les yeux, ils arrivaient mieux à apprendre le braille que ceux qui n'avaient pas les yeux bandés. En quelques jours, leur cerveau a réussi à développer la zone sensible au toucher. Cependant, cette évolution reste réversible : dès que leurs bandeaux ont été retirés, ils ont perdu cette capacité. Ainsi, des conditions telles que l'isolement, les différences de température et de pression peuvent entraîner le cerveau à produire un désordre dans le corps. Cependant, est-ce réellement un désordre ? N'est-ce pas l'illustration que notre corps s'adapte toujours à son environnement ? Le cerveau a en tout cas un rôle majeur à jouer dans l'adaptabilité du corps humain aux divers environnements.

¹ BIDMC : Beth Israel Deaconess Medical Center

Le climat est un objet d'étude très complexe à cause de sa part imprévisible, mais pourquoi en est-il ainsi ? À cause du changement climatique ? Est-ce une de ses propriétés ? Éléments de réponse avec le chercheur Didier Swingedouw.

Le moteur du climat, c'est le soleil. Ce gros générateur est relativement prévisible. La trajectoire qu'a notre planète autour de lui et ses variations produisent par exemple les saisons. Or, les saisons se succèdent toujours dans le même ordre à l'échelle d'une vie humaine. L'autre pendant du climat, ce sont les mouvements à grande échelle de l'atmosphère et de l'océan. Ces courants redistribuent l'énergie solaire sur l'ensemble du globe et sont assez bien connus des scientifiques. Ils forment des circuits qui transportent de la chaleur de l'équateur vers les pôles. « *Le Gulf Stream* en fait partie, il provient des côtes du Golfe du Mexique et longe une partie des côtes des États-Unis. Il traverse ensuite l'océan Atlantique au large de l'Europe et finit par plonger vers le Groenland où il se refroidit » explique Didier Swingedouw, climatologue à EPOC¹. De tels courants sont ordonnés à grande échelle. On peut leur donner un nom et leur position géographique est relativement stable, même pour des phénomènes plus rares. Le phénomène *El Niño*, par exemple, dans l'océan Pacifique. Il se déroule tous les deux à sept ans et influence les sécheresses et les inondations sur toutes les régions proches du Pacifique tropical, d'est en ouest.

Des modèles arrivent à un niveau de précision important. « Nous avons aujourd'hui le recul nécessaire par rapport à certaines projections grâce à des mesures précises, remarque Didier Swingedouw. Par exemple, les événements pluvieux au Sahel ont été modélisés² de manière fiable sur les dix dernières années. » Cependant, dès que l'on parle de phénomènes plus locaux, de variations d'intensité précises ou d'une plus grande période de temps, la fiabilité baisse. La manière dont se déplacent l'air et l'eau, en écoulement turbulent³, est un

mouvement chaotique. Les prévisions ne sont ainsi jamais simples dans le domaine de la météorologie et du climat.

L'HOMME, UN VECTEUR DE DÉSORDRE

Pour les climatologues, une nouvelle source de désordre est née avec les émissions massives par l'Homme de gaz à effet de serre. « Les concentrations de gaz à effet de serre présentes actuellement dans l'atmosphère n'ont pas été observées à de tels niveaux depuis des millions d'années, explique le chercheur. La vitesse de cette hausse est de plus sans précédent dans l'histoire de la Terre. »

Par conséquent, on ne peut pas être certain de la manière dont va se comporter le climat dans les 50 à 100 prochaines années car il est incomparable à un événement passé. Les climatologues développent des modèles pour avoir des cas de figures possibles. « L'une des projections est l'arrêt total de la circulation océanique de retournement d'ici l'année 2300, ce qui aurait des conséquences terribles comme la désertification de certaines zones. Cet arrêt serait possiblement définitif. » Cependant, en dépit des projections globales, ce qui en découle reste fortement incertain.

¹ Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux (unité CNRS et université de Bordeaux)

² K.L. Sheen et al (Juin 2017) Skillful prediction of Sahel summer rainfall on inter-annual and multi-year timescales – Nature communications

³ Écoulement qui présente des tourbillons et dont le déroulement est sensible à de très faibles perturbations



Quels sont les désordres qui caractérisent les terroristes et comment bouleversent-ils l'ordre social instauré ? Katia M'Bailara, chercheuse en psychologie à l'université de Bordeaux, s'interroge sur la question du terrorisme.

Désordre psychologique ou maladie mentale ? L'amalgame est très présent lors d'un attentat terroriste. Tout le monde peut être atteint d'un désordre psychologique. Cependant, la gestion de ce désordre est variable d'un individu à l'autre, ce qui entraîne des effets manifestes différents. La maladie mentale impacte le malade de manière bien plus importante et entraîne une souffrance chez l'individu et sur son entourage. Il y a un effet important sur les capacités fonctionnelles de la personne, ce qui peut rendre complexe la planification d'un attentat, l'intégration à un groupe et le passage à l'acte en lui-même. « La mise en place d'un acte terroriste fait appel à beaucoup trop de dimensions cognitives complexes, explique Katia M'Bailara. Après les attentats du 11 septembre, des autopsies psychiatriques ont été menées, et il est apparu qu'aucun terroriste n'avait les critères diagnostiqués pour un trouble mental (schizophrénie, trouble bipolaire ou autre) et qui auraient pu expliquer leur des terroristes ». Non, les terroristes ne sont donc pas des malades mentaux, mais sûrement des personnes parfaitement organisées...

« UN MONDE POUR CEUX QUI N'EXISTENT NULLE PART »

La spécialiste en psychologie explique que les terroristes peuvent être des personnes qui ont une fragilité identitaire. Par exemple, les immigrés de deuxième génération, c'est-à-dire des individus qui sont nés en France mais de parents immigrés et qui peinent à trouver leur place dans la société. « Mais quelle est la promesse de Daech finalement ? » Katia M'Bailara marque un silence. Pourtant, l'évidence des mots qu'elle prononce est frappante : « Daech propose la création d'un monde pour ceux qui n'existent nulle part. » Elle

poursuit en expliquant : « Le recrutement se fait notamment auprès des jeunes en errance, auprès des personnes qui ne trouvent pas leur place, en prison ou via les réseaux sociaux par exemple. » Les individus tombent sur des gens qui les font rêver, bien loin des petits boulots qu'ils enchaînent pour subsister, bien loin de la vie de galère à laquelle ils sont voués.

UNE QUÊTE D'ORDRE

Leurs actes viennent bouleverser l'ordre social, mais pour les terroristes, c'est la société qui est désordonnée. Ils cherchent à instaurer un nouvel ordre. « De tout temps certaines personnes ont eu besoin de s'intégrer dans des groupes pour trouver une place, un rôle et donc une identité et une raison de vivre (comme par exemple les groupes anarchistes, les groupes socialement, écologiquement ou politiquement « ultra » engagés ». Aujourd'hui, les actes de rébellion sont bien plus graves. » Les individus repèrent le désordre inégalitaire de la société. Pour eux, leurs actions sont utiles, raison pour laquelle ils sont prêts à sacrifier leur vie. Mais ces individus sont victimes d'un conditionnement puissant. « Les recruteurs sont des as dans la manipulation psychique. » Les profils terroristes ont aussi beaucoup évolué, en passant de manière caricaturale du 11 septembre à l'individu solitaire qui a pris son camion et tué des promeneurs. Il faut différencier les enrôlés, les actes indépendants, les troubles de la personnalité et plus récemment, les psychoses, qui se caractérisent par des actes impulsifs. « À ce jour, nous manquons encore de données scientifiques et de recul pour analyser les différents profils », conclut Katia M'Bailara.

Lison GEVERS

LE SAVIEZ-VOUS

Donald Trump a utilisé le terme **fake news** 20 fois en 2017. Ses tweets, en criant dans ses interventions télévisées, le mot **fake news** est très présent dans le langage du président. Il s'en sert pour qualifier ce qu'il conteste vigoureusement. Il est également prouvé que tous les messages de Donald Trump contenant **fake news** sont plus relayés que les autres. Une stratégie payante ?

Nos conseils pour ne pas relayer les **fake news**. Premièrement, savoir qui parle et si l'émetteur est fiable. Deuxièmement, tenter de croiser les sources (une **fake news** est rarement relayée par plusieurs médias). Troisièmement, vérifier la date de publication de l'image sur internet (il y a de forte chance qu'elle soit largement plus ancienne que la date de publication de la **fake news**). Et enfin, vérifiez qu'il n'y a pas de message incitant à « faire tourner » l'article. La presse sérieuse ne s'abaisse que rarement à ce genre de demandes.

Ne faites pas l'erreur

FAKE NEWS

Ne tombez pas dans le panneau

LES FAKE NEWS HISTORIQUES

Le 30 octobre 1938, Orson Welles interprète *La Guerre des Mondes* sur radio CBS. Un message prévenant du caractère non officiel de l'émission n'a pas été écouté par de nombreux auditeurs. Des milliers d'Américains paniquèrent en croyant à une vraie invasion extraterrestre. Le Président Roosevelt convoqua même l'armée. Si le peuple a fait de ce drôle de document une **fake news**, les médias ont aussi participé en amplifiant la vague de panique dans leurs articles.

Bye Bye Belgium fut une émission spéciale de la Radio Télévision Belge Francophone (RTBF) diffusée le 13 décembre 2006. Il s'agit d'un faux documentaire qui annonçait la déclaration unilatérale d'indépendance de la Flandre. De très nombreux téléspectateurs ne perçurent pas le caractère fictif de l'information et la ligne téléphonique de la chaîne fut rapidement saturée. Un démenti sera alors nécessaire le lendemain. Canular immonde pour les uns, blague hilarante pour les autres : à vous d'en juger.

TENTEZ DE DEVINER SI CES TITRES DE PRESSES ONT ÉTÉ UTILISÉS PAR LE TRÈS SÉRIeux FIGARO OU SA VERSION PARODIQUE LE GORAFI.

- 1) DÉÇUS DE LEUR ÉTÉ, LES CANADIENS DÉNONCENT LEUR PRÉSENTATEUR MÉTÉO À LA POLICE
- 2) AIDER SON AMI À DÉMÉNAGER : LA CRAINTE N°1 CHEZ LES 18-35 ANS
- 3) 5 FRUITS ET LÉGUMES PAR JOUR : HOSPITALISATION D'UN ENFANT AYANT MANGÉ DEUX PÂTÈQUES ET TROIS CITROUILLES
- 4) NON-VOYANTE, ELLE DOIT SURVEILLER LE BREVET
- 5) GOLDMAN SACHS LIMITE LA JOURNÉE DE TRAVAIL DE SES STAGIAIRES À 17 HEURES PAR JOUR

- 5 - FIGARO
- 4 - FIGARO
- 3 - GORAFI
- 2 - GORAFI
- 1 - FIGARO

Sources :
- Cinq astuces pour ne pas relayer de fake news | 21/02/2017 | Ouest France
- Pourquoi il faut arrêter de parler de « fake news » | 31/01/2017 | Le Monde



Comment le frelon asiatique, espèce invasive, désordonne les abeilles mais fédère les humains ?
Explications de l'entomologiste Juliette Poidatz.

Le frelon asiatique, *Vespa velutina nigrithorax*, a été détecté en France pour la première fois en 2003. Originaire du nord-est de la Chine, importée probablement avec des poteries utilisées pour des Bonzaï, cette espèce s'est propagée à travers l'Europe jusqu'en Angleterre. Comme les autres frelons, ce sont des prédateurs opportunistes, qui chassent de nombreux insectes pour nourrir leurs larves (les adultes mangent plutôt des fruits). Parmi ses proies se trouve l'abeille à miel *Apis mellifera*. Un enjeu économique se mêle donc aux problématiques écologiques.

L'organisation précise de la prédation chez cette espèce de frelon est mal connue. Certaines observations ont tout de même été faites : « lorsque ce prédateur s'attaque à un rucher, il chasse en groupe et reste autour des ruches pendant sept ou huit heures par jour », explique Juliette Poidatz, spécialiste des insectes à l'Inra¹ Bordeaux Aquitaine. Il peut y avoir jusqu'à 30 frelons simultanément présents, et les individus se relayent en permanence, ramenant les proies au nid au fur et à mesure.

UNE PROIE DE CHOIX

L'abeille domestique européenne *Apis mellifera* est particulièrement intéressante pour le frelon asiatique. En effet, le prédateur fait plus du triple de la taille de sa proie et ne craint pas d'être piqué. Un rucher représente une source de nourriture très importante et bien identifiée géographiquement. Il n'est donc pas difficile pour les frelons d'y revenir, et ils n'ont pas de raisons d'arrêter de chasser à cet endroit. « Ils capturent d'abord les ouvrières adultes, et épuisent petit à petit les ruches qui finissent par ne plus pouvoir se défendre. Les frelons pillent alors l'intérieur de la ruche, prenant les larves et le miel. »

Les abeilles réagissent fortement à la présence des frelons et s'amusent devant la ruche pour bloquer l'entrée. Elles abandonnent leurs activités habituelles de butinage, d'entretien et de protection de la colonie : elles paraissent tétanisées. La désorganisation ainsi causée affaiblit non seulement les individus à cause du stress, mais également la colonie dans son ensemble. « Ce stress lié aux frelons contribue donc à aggraver les effets des nombreux autres facteurs à risque pour les abeilles » explique Juliette Poidatz. Parmi ces facteurs on trouve la baisse de la biodiversité, l'usage de pesticides, ou la présence du varroa, un acarien parasite. *Vespa velutina* est donc une source de difficultés importante, qu'il s'agit d'étudier afin de limiter son impact.

UN SUJET FÉDÉRATEUR

L'Inra Bordeaux Aquitaine a lancé plusieurs projets transversaux, visant à collecter des frelons à travers toute l'Europe pour mieux comprendre leur dispersion. Ce type de projets fédère de nombreux acteurs dans toute l'Europe : équipes de recherche, apiculteurs amateurs et professionnels, mais aussi collectivités territoriales. « Cette thématique a permis le regroupement de nombreux acteurs », conclut Juliette Poidatz. En effet, bien que cette espèce ne soit pas très agressive à l'échelle d'un individu, le nombre important de nids, contenant jusqu'à 20 000 individus en leur sein, observés à proximité d'habitations en fait un sujet qui inquiète les riverains.

¹ Institut national de la recherche agronomique

Quel est l'effet des règles en économie ? Répondre à cette question théorique retrace des visions de sociétés fondamentalement différentes.

Il suffit d'allumer la télévision ou de lire le journal pour s'en rendre compte : les échanges économiques sont au cœur de notre société. Ces échanges variés suivent-ils un ordre « naturel », généré spontanément ou sont-ils structurés par une réglementation humaine ? Si ces deux types d'organisations sont possibles, laquelle est préférable ?

Matthieu Montalban¹, maître de conférences en sciences économiques au Gretha², expose les deux conceptions principales fondamentalement contradictoires des économistes à cette question : les réponses libérale et interventionniste.

DES RÈGLES NÉFASTES...

Pour les économistes libéraux, imposer des règles dans le domaine de l'économie est une contrainte qui empêche la mise en place de l'organisation « naturelle » bénéfique du marché économique. L'État ne devrait imposer et faire respecter des lois que dans des domaines très restreints, mais ne jamais réglementer le marché lui-même sous peine de le rendre inefficace.

Mais les libéraux ne sont pas d'accord sur la liste des domaines où l'intervention de l'État est nécessaire. Pour certains, l'État devrait seulement garantir le droit à la propriété, le respect des contrats et la circulation des informations : éléments nécessaires au libre exercice de la concurrence. Si ces aspects sont garantis, alors le marché s'organise spontanément et aboutit à une forme répondant au mieux aux besoins de tous. Pour d'autres, cela ne suffit pas. Dans le cas du transport ou de l'électricité, si l'État ne les prenait pas en charge, ils ne seraient pas mis en

place. Car il est impossible pour des acteurs individuels de retirer un intérêt financier d'un investissement, obligatoirement important, dans ces secteurs.

... OU BÉNÉFIQUES ?

Pour les interventionnistes, contrairement au courant libéral, l'existence de règles en économie est une condition nécessaire. « C'est la réglementation qui parfois permet de créer ou stabiliser un marché » explique Matthieu Montalban. En premier lieu parce que fixer des normes permet d'instaurer un climat de confiance. Par exemple, un acteur économique dans un marché réglementé sait que les contrats qu'il signe seront respectés (car le système judiciaire y veille), que les produits qu'il acquiert respecteront des normes techniques précises et la réglementation sanitaire... Ce courant remet en cause l'idée qu'une réglementation très limitée de l'État soit suffisante pour garantir les bases nécessaires au développement d'un marché optimal d'après la définition des libéraux. Mais surtout ils doutent qu'un marché qui s'ordonne de manière spontanée engendre une société qui soit bénéfique au plus grand nombre. En effet, pour certains libéraux, les inégalités ne sont pas contradictoires avec une société optimale. Elles « sont perçues comme justes par ce courant si elles sont engendrées par l'application de principes justes », c'est-à-dire par le respect sans restriction de la liberté individuelle. Pour les économistes interventionnistes, la réglementation de domaines comme la finance ou le travail serait bénéfique d'un point de vue économique, et donc pour la société dans son ensemble.

¹ Membre des Économistes Atterrés, association qui milite pour la mise en œuvre de politiques alternatives aux programmes d'austérité.

² Groupe de recherche en économie théorique et appliquée, unité CNRS et université de Bordeaux.



Le traitement ou la reconnaissance d'images est l'un des nombreux domaines de l'apprentissage automatique. Vincent Lepetit, enseignant-chercheur en informatique, en dit plus.

En plein essor depuis deux ans, l'apprentissage automatique – ou *machine learning* – est un domaine pouvant s'appliquer à de nombreux secteurs. Le milieu médical est particulièrement visé, avec le développement de machines pouvant détecter des cancers. On retrouve aussi une utilisation pour des tâches de classification. Cela dans le but d'ordonner une série d'images par exemple. « Dernièrement, l'apprentissage automatique s'est répandu dans le marketing digital. Actuellement mes recherches portent sur le traitement et la reconnaissance d'images à des fins de classification » précise Vincent Lepetit, enseignant-chercheur au Labri¹ à l'université de Bordeaux. « Par exemple, dans un énorme jeu de photos, lesquelles montrent la tour Eiffel ? C'est un problème difficile à résoudre avec un simple algorithme, il faut donc laisser la machine chercher elle-même les critères pertinents. »

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN CONSTANTE ÉVOLUTION

Le professeur d'université explique que le *machine learning* est une section de l'intelligence artificielle permettant aux ordinateurs d'apprendre et d'appliquer plusieurs actions sans être explicitement programmés pour le faire. Là où utiliser des algorithmes classiques est compliqué, ceux de l'apprentissage automatique vont être plus intéressants car ils ont la capacité d'évoluer en permanence. Ces algorithmes sont classés en deux catégories : les supervisés et les non supervisés. « Un algorithme supervisé fonctionne en deux phases : une phase d'apprentissage et une de traitement. Pour la première, on soumet une série de données à l'algorithme qui devra résoudre un problème, comme par exemple reconnaître une image. Le tout est accompagné de la réponse correspondante.

En comparant ses propres réponses avec les valeurs correctes, cet algorithme fait peu à peu converger ses paramètres internes pour diminuer l'erreur de prédiction ». Après cette phase, il est entraîné et peut traiter des données d'entrées réelles comme reconnaître une image par rapport à une autre. Quant à l'algorithme non supervisé, il fonctionne avec un apprentissage automatique et fournit directement une réponse à partir des données d'entrée. En d'autres termes, il peut se débrouiller tout seul. Il va traiter de problèmes différents de l'algorithme supervisé et va être utilisé en complément de ce dernier.

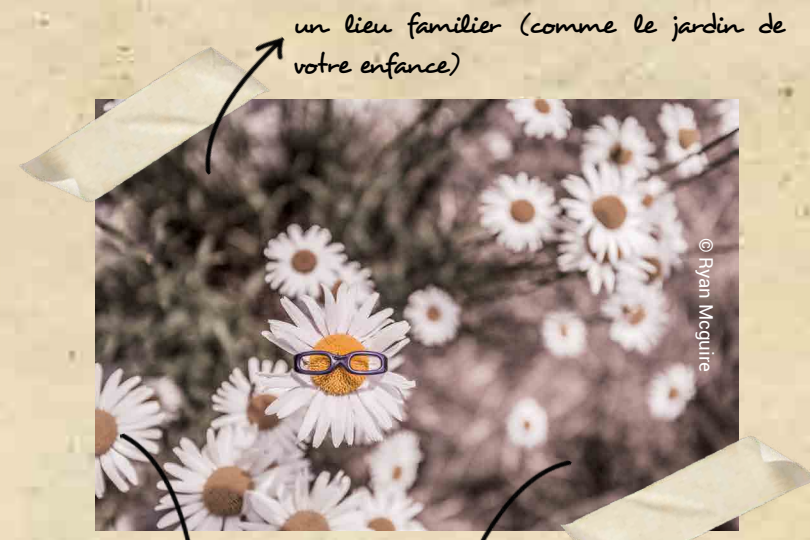
POURQUOI LA RECONNAISSANCE D'IMAGES ?

Vincent Lepetit souligne l'intérêt d'utiliser les algorithmes d'apprentissage automatique pour la reconnaissance et le traitement d'images. En particulier les supervisés qui permettent d'effectuer des tâches de classification. « Par exemple, on peut montrer à l'algorithme plusieurs images de chats et préciser à chaque fois une étiquette *chat* ou *pas chat*. Il saura, à la fin de son apprentissage, se concentrer sur les éléments distinctifs de chats qu'il aura mémorisés et pourra différencier un chat des autres félins proches. » Ce genre de situation est intéressante lorsqu'elle s'applique à la reconnaissance faciale ou à la reconnaissance de lieux. Il conclut : « l'identification s'avère particulièrement difficile pour un algorithme dans des cas de figure où même l'œil humain peut se tromper. » La machine meilleure que l'homme ? Pas encore tout à fait.

¹ Laboratoire bordelais de recherche en informatique

DESSINE-MOI UN SOUVENIR

Le palais de la mémoire, ou *mind palace* comme l'appelle Sherlock Holmes, est une technique pour faciliter la mémorisation. Elle est utilisée depuis l'Antiquité. Il s'agit de placer des éléments que vous souhaitez retenir dans un lieu, que vous parcourez mentalement pour les retrouver.



un lieu familier (comme le jardin de votre enfance)

placez l'élément que vous voulez retenir dans une position étrange ou drôle

vous pouvez essayer d'inclure d'autres sens dans votre représentation : Essayez d'imaginer la texture des pétales de la marguerite ou son odeur

pour moi, c'est le chemin allant de la maison de mon grand-père à la plage

COMMENT CHOISIR SON PALAIS ?

Certaines personnes créent un lieu imaginaire, ce qui permet de l'agrandir en fonction des besoins. Mais le plus simple est de choisir un lieu existant, dont on connaît les moindres détails. Un lieu dans lequel vous pouvez vous imaginer circuler sans difficultés. Si vous voulez retenir un ordre de mémorisation particulier, vous pouvez choisir un trajet qui traverse plusieurs lieux.

COMMENT ÇA MARCHE ?

ÉTAPE 1 : Une fois que vous avez choisi votre lieu...

ÉTAPE 2 : Essayez de visualiser tous les endroits qui accueilleront un objet. Si vous avez peu d'objets à retenir (ou un très grand palais) vous pouvez choisir un emplacement par pièce. Si votre liste est longue, il faudra choisir des emplacements plus précis.

ÉTAPE 3 : Il suffit de placer l'élément dont vous voulez vous souvenir dans un endroit de votre palais et le visualiser. Plus la représentation que vous avez dans la tête est précise et incongrue plus elle sera facile à retenir. Si la représentation ne se limite pas au visuel mais intègre d'autres sens (l'ouïe, l'odorat...), elle sera d'autant plus efficace.

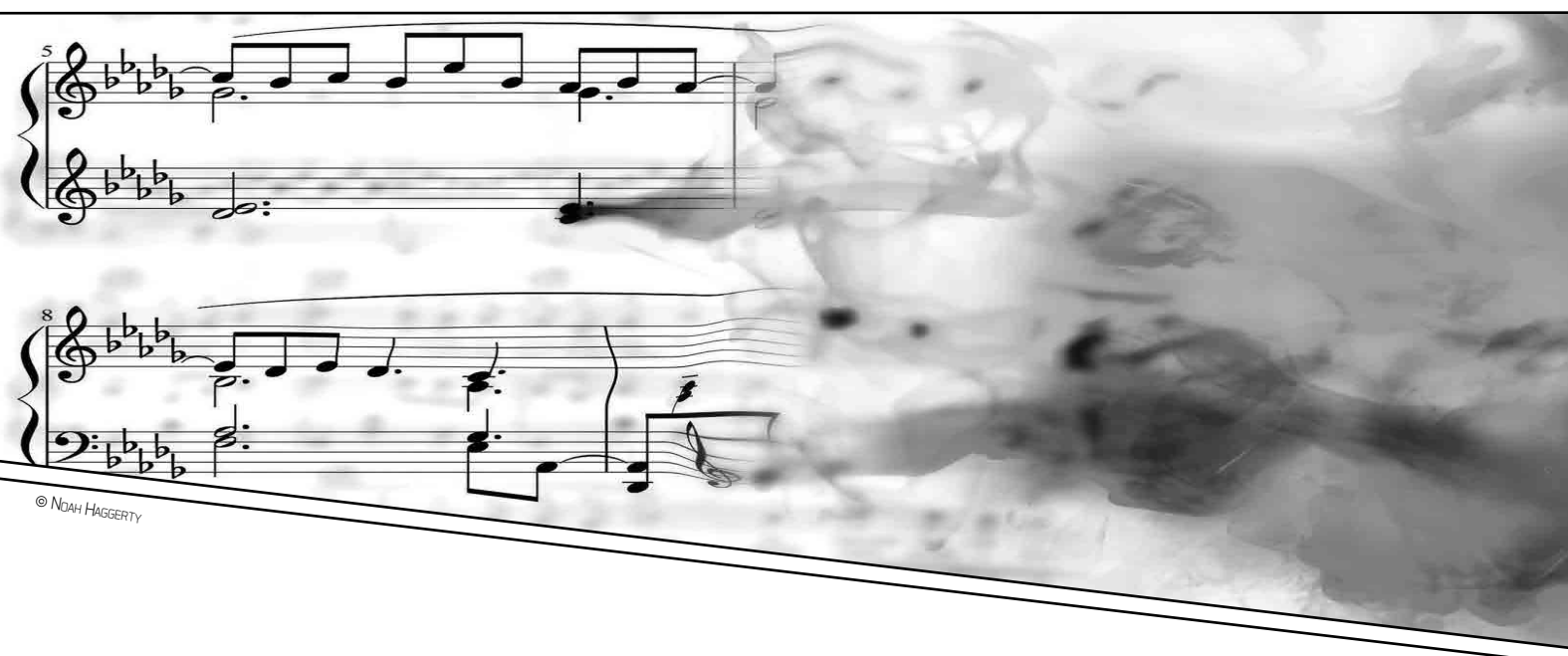
ÉTAPE 4 : Quand vous voulez retrouver quelque chose, vous n'aurez plus qu'à vous imaginer déambuler dans votre palais !

Les concepts sont plus difficiles à visualiser et donc à retrouver dans Le Palais de la mémoire

Plus de pratique = plus d'efficacité !

Essayez de retenir les mots suivants en les plaçant dans votre palais de la mémoire. Après avoir lu un article de votre choix, tentez de restituer toutes les mots de la liste dans l'ordre !

champignon	beauté	cascade	Napoléon	musique	99	lampe	rose	hypothalamus	livre	radin	crayon
------------	--------	---------	----------	---------	----	-------	------	--------------	-------	-------	--------



Entendre un accord en bleu, savoir que le F est gentil, visualiser le calendrier... La synesthésie fait voir le monde différemment. Mais comment ? Et cela a-t-il un lien avec l'art et la création ?

Elles donnent des couleurs aux notes de musique ou associent un tempérament aux chiffres. Caractérisées par la combinaison de deux (ou plus) perceptions ou modes d'intégration, les synesthésies sont définies comme des « associations additionnelles, arbitraires, personnelles, conscientes, involontaires et accompagnées d'un sentiment d'évidence » par le neuroscientifique toulousain Jean-Michel Hupé¹. Ces combinaisons sont aussi généralement unidirectionnelles : si un synesthète visualise la note fa en bleu, voir du bleu ne lui fera pas entendre un fa.

Bien que connue depuis longtemps, la synesthésie reste mal comprise, et ses causes sont loin d'avoir été élucidées. Pour Jean-Michel Hupé, elles ne sont vraisemblablement pas d'ordre neurologique (c'est-à-dire causées par une anomalie dans le cerveau). Si cela était le cas, « on devrait observer des différences structurelles entre le cerveau d'un synesthète et celui d'un non-synesthète ». Or, si plusieurs études ont montré de telles différences, leur manque de reproductibilité rend leurs conclusions peu fiables.

Les causes de ces associations seraient plutôt à chercher du côté du processus de mémorisation au cours de l'enfance, une hypothèse qui permet d'expliquer pourquoi certaines associations synesthésiques sont intimement liées au vécu des individus. Ainsi, un nombre élevé de synesthètes américains voient le A en rouge, comme sur les abécédaires des jouets Fisher-Price.

Même si elle reste méconnue, la synesthésie n'en continue pas moins à fasciner, tout comme le lien qu'elle semble entretenir avec une certaine créativité artistique. « Il y aurait davantage de synesthètes chez les créateurs que dans la population

générale », note Vincent Mignerot. Lui-même synesthète, il est l'initiateur du projet Synesthèorie, qui étudie notamment ces phénomènes sous le prisme de l'art.

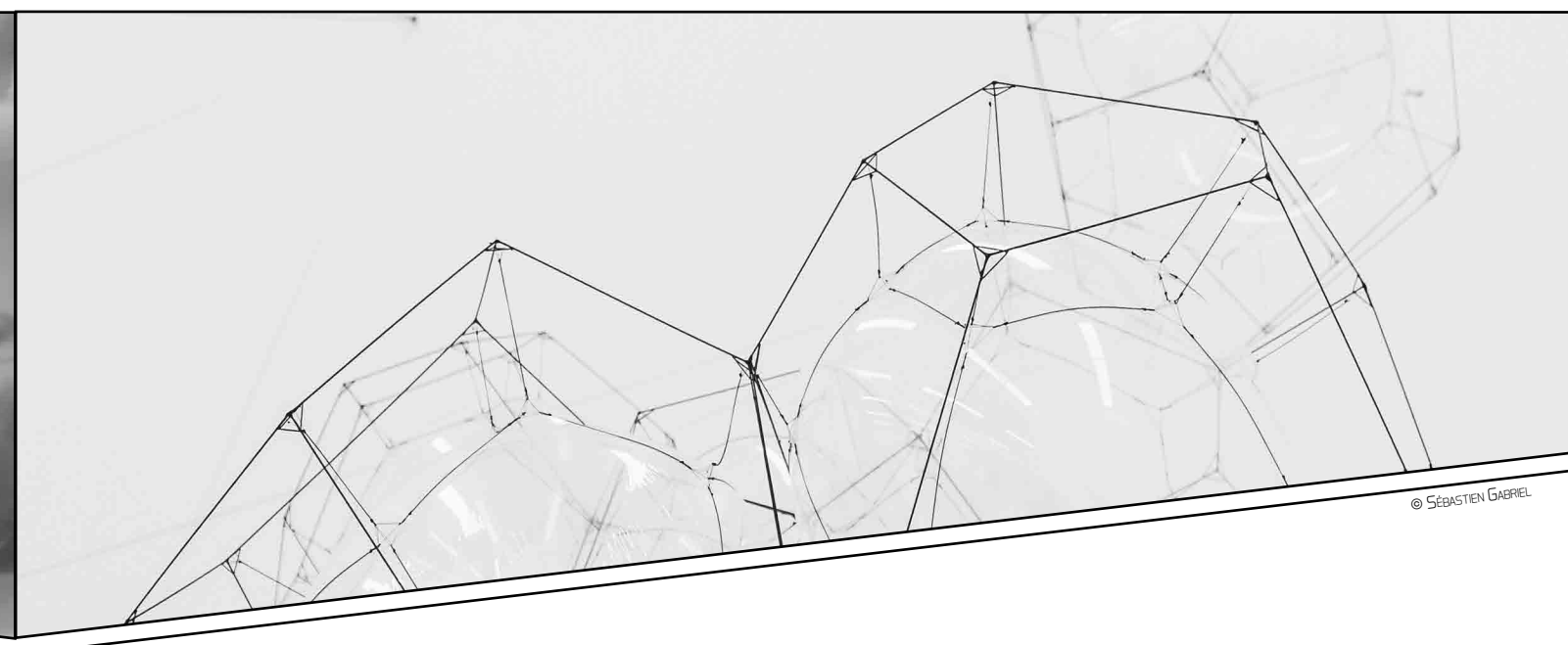
« DAVANTAGE DE SYNESTHÈTES CHEZ LES CRÉATEURS »

Mais là encore, cette relation n'est pas formellement démontrée. Si quelques études ont effectivement mis au jour des corrélations statistiques entre des traits associés à la créativité et l'existence d'une synesthésie, des biais de taille et de constitution des échantillons empêchent de les marquer du sceau de l'évidence. Un fait relevé par Jean-Michel Hupé, pour qui « la créativité paraît bien plus corrélée à la personnalité ».

Il n'en reste pas moins que certains artistes ou créateurs sont effectivement synesthètes. Et que cette particularité peut influencer leurs œuvres. Selon Vincent Mignerot, ce mélange des sens pourrait participer au processus créatif, parce qu'il « est de toute façon indissociable de la perception de l'artiste ». Certains vont plus loin, en tentant de faire vivre une certaine expérience synesthésique à leur public. Les peintures mêlant partitions et aplats colorés de Vassili Kandinski² en sont des exemples célèbres. Pour autant, comme le rappelle Vincent Mignerot, « tous les créateurs synesthètes n'ont pas forcément l'envie ou le sentiment de le faire partager ».

¹Centre de Recherche Cerveau & Cognition (université de Toulouse Paul Sabatier & CNRS)

²Vassili Kandinski (1866 — 1944), peintre russe, poète et théoricien de l'art



Plongez dans un monde microscopique entre ordre et désordre... Une invitation au voyage au cœur des matériaux et de leurs propriétés modulables.

Après deux heures de rangement, vous voilà satisfait : votre espace de travail est enfin ordonné. Sur le plateau de verre soutenu par les deux pieds de bureau, vous avez disposé votre ordinateur au centre. Côté gauche, vos stylos triés par couleur. Côté droit, votre agrafeuse et vos post-it. Seulement voilà, à une tout autre échelle, le chaos se joue de vous. Car le plateau sur lequel reposent vos objets ordonnés est fait de verre, un matériau amorphe. Autrement dit, un matériau dont la structure est désordonnée. Aux matériaux amorphes, la cristallographie oppose les matériaux cristallins - le cristal caractérisant la forme la plus ordonnée de la matière solide. Cette science, que vous n'imaginiez peut-être pas, étudie l'ordre à l'échelle des atomes. Certains de vos souvenirs vous murmurent peut-être que tout ce qui nous entoure - la matière - est constituée d'atomes, c'est-à-dire de « grains » infiniment petits.

Aline Rougier, directrice adjointe de l'ICMCB¹, explique que les atomes sont empilés et agencés d'une manière différente les uns par rapport aux autres selon le matériau considéré. Ils peuvent s'arranger en une mosaïque de formes géométriques répétées ou simplement créer des arrangements aléatoires, sans géométrie ou répétition. Dans tous les cas de figure, ils forment des mailles en laissant un certain espace entre eux. La cristallographie distingue deux types d'ordre. Celui dit à courte distance correspond au positionnement des atomes voisins les uns des autres. Au contraire, celui à longue distance réfère aux répétitions de motifs formées par l'ensemble des atomes du matériau.

« Si l'on est capable de déterminer une structure ou une répétition dans l'agencement des atomes, précise la

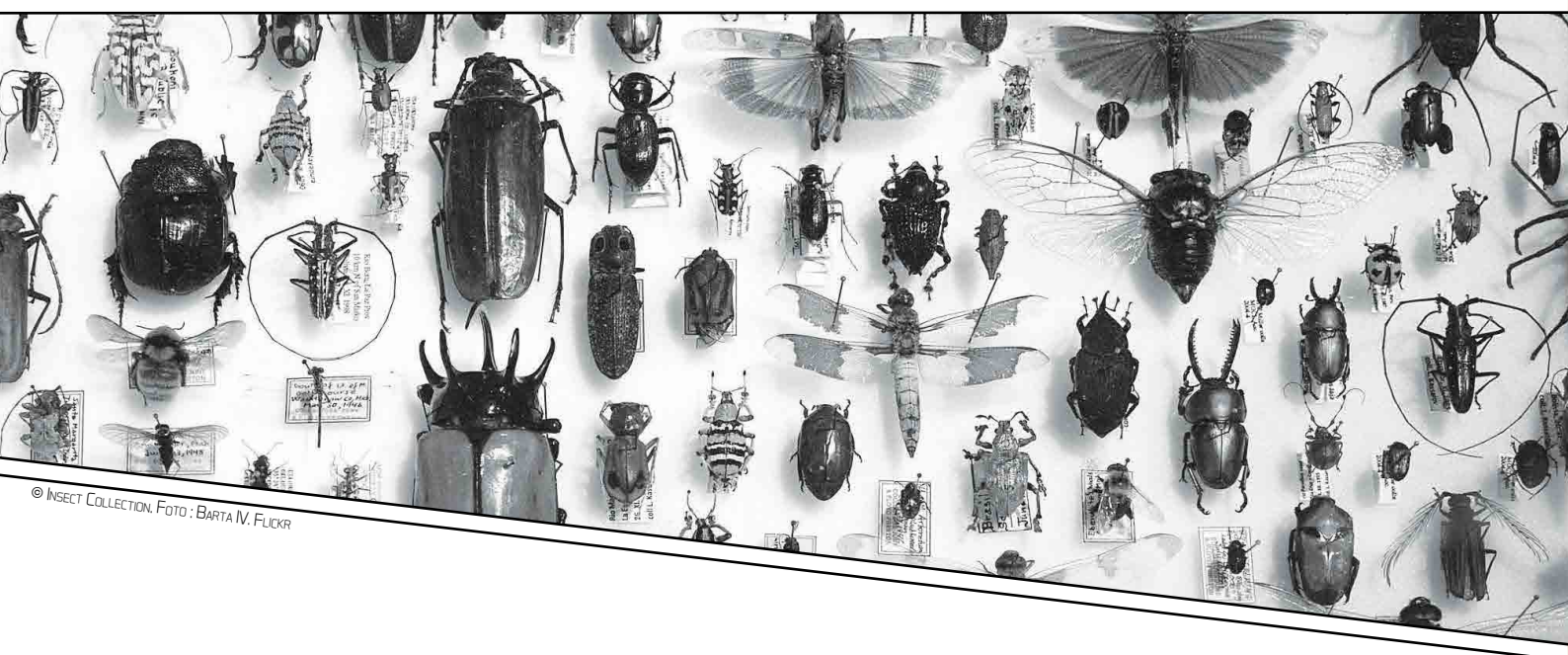
chercheuse, le matériau est dit ordonné. » Aline Rougier fait partie des scientifiques français défiant les lois physico-chimiques de la matière en contrôlant les architectures atomiques. Si vous étiez architecte - et peut-être l'êtes-vous - les paramètres que vous prendriez sûrement en compte pour construire un bâtiment seraient la nature des matériaux ainsi que leurs propriétés : étanchéité ou résistance par exemple. De manière comparable, la chercheuse module les propriétés de la matière en fonction de l'ordre, du désordre, et de la stabilité d'une structure à l'échelle microscopique.

ORGANISER LES PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE

Il existe une infinité de manières d'architecturer un matériau. L'idée générale est d'adapter la structure formée par les atomes pour obtenir une nouvelle propriété. L'équipe de recherche d'Aline Rougier s'intéresse aux matériaux électrochromes : des matériaux changeant de couleur lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique. En organisant d'une certaine manière les oxydes² sur lesquels ils travaillent, les chercheurs peuvent par exemple concevoir des « fenêtres intelligentes ». Vous souvenez-vous du rayon de soleil qui vous empêchait de voir correctement votre écran d'ordinateur vendredi dernier ? Imaginez pouvoir appuyer sur un bouton et modifier la couleur de votre vitre. Vous auriez ainsi pu continuer de travailler convenablement sans avoir eu à vous priver de lumière naturelle...

¹ Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux (unité CNRS, université de Bordeaux et Bordeaux INP)

² Les oxydes constituent une classe de composés chimiques constitués d'oxygène et d'un autre élément chimique.



Les insectes sont une superbe illustration du travail de classification et de la notion même d'espèce. Mais il semblerait que cette dernière présente des limites.

« **R**ecofage, recofage, recofage » se répète l'étudiant en biologie pour retenir sa classification du vivant : règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre, espèce. Tous ces termes sont des boîtes, les unes contenant les autres. La plus petite unité, c'est l'espèce, généralement définie comme un ensemble d'individus morphologiquement semblables et qui peuvent se reproduire entre eux pour donner une descendance féconde. Seulement voilà, même le statut d'espèce est remis en question, tout comme ses très nombreuses définitions. Pour Harold Labrique, entomologiste et conservateur au musée des Confluences à Lyon, « la définition de l'espèce tient presque de la philosophie. Attribuer une espèce à un individu demande de la rigueur et parfois de l'interprétation ! Il y a un antagonisme flagrant entre le fait de décrire une espèce de manière fixiste et le fait de savoir que cette espèce évolue constamment ».

ENTRE RESSEMBLANCES ET DIFFÉRENCES

Chez les insectes, on observe ce qu'on appelle des « complexes d'espèces », c'est-à-dire des rassemblements d'espèces proches (en termes de liens de parentés et de morphologie), difficiles à différencier. Harold Labrique décrit par exemple des insectes extrêmement semblables, mais qui ne font pas partie d'une même espèce : « il y a au Maroc deux "espèces" de coléoptères qui se ressemblent énormément : *Pimelia crenata* Fabricius que l'on trouve de Tanger à Essaouira et *Pimelia discicollis* Fairmaire que l'on trouve d'Essaouira jusqu'au sud d'Agadir. Les caractères pour les séparer sont très subtils : solidité des membres de locomotion, type de plante sur laquelle l'individu se fixe... Personnellement, je considère qu'il s'agit de deux espèces, mais certains penchent pour deux sous-espèces d'une seule espèce ».

Mais ce n'est pas la seule difficulté de la définition des espèces. Au sein d'une même espèce, deux individus peuvent énormément diverger, notamment à cause du dimorphisme sexuel¹. L'étude des insectes se basant beaucoup sur des clefs de détermination morphologique, le besoin de coupler celle-ci avec une analyse génétique devient évident pour l'entomologiste.

CLASSER POUR MIEUX COMPRENDRE

Avec une classification si labile, pourquoi vouloir classer les individus dans une boîte précise ? « Cela ne résulte pas simplement d'une volonté, mais c'est dans de nombreux cas une nécessité », poursuit le spécialiste. « Classer les espèces, c'est mieux les connaître, mieux anticiper leurs évolutions et donc mieux les protéger. De nombreuses formes de vies sont encore trop méconnues et pourtant indispensables au maintien de nos écosystèmes. On connaît un million d'insectes et il en resterait encore dix autres à découvrir. »

Chaque année, les espèces disparaissent par centaines, emportant leurs rôles écologiques avec elles. Décrire les espèces et prévoir leur évolution dans le cadre d'une classification instable et sans cesse réinterrogée, tel est l'un des rôles encore trop méconnus de l'entomologiste.

¹Dimorphisme sexuel : présence d'une différence morphologique marquée entre les individus mâles et les individus femelles.

Pourquoi doit-on suivre une recette à la lettre ? Peut-on en désordonner les étapes et arriver tout de même au résultat escompté ? La rédaction du Média du chaos a mis la main à la pâte pour mener l'enquête !

Le gâteau magique a été sélectionné pour ce test, car sa caractéristique est de donner, à l'issue de la cuisson, trois couches aux textures différentes à partir d'une seule pâte. Deux expériences ont été réalisées...

- 4 œufs (blancs et jaunes séparés)
- 125 g de sucre
- 125 g de beurre fondu
- 125 g de farine
- 500 mL de lait demi-écrémé
- 1 cuillère à café de vanille

DESTRUCTURATIONS CULINAIRES

...en suivant parfaitement les étapes de la recette

VERSION 1 LE GÂTEAU MAGIQUE

Battez les blancs en neige bien fermes avec une pincée de sel

Ajoutez le sucre aux jaunes d'œufs avec la vanille et 1 cuillère à soupe d'eau et fouettez vivement

Ajoutez le beurre fondu et mélangez jusqu'à avoir un mélange homogène

Ajoutez la farine tamisée et mélangez

Ajoutez le lait et mélangez

Ajoutez les blancs en neige sans trop les casser (des petits morceaux doivent flotter en surface)

Versez dans un moule à gâteau et enfournez pendant 1 heure à 160°C

VERSION 2 LE GÂTEAU "GIMAQUE"

Battez les blancs en neige bien fermes avec une pincée de sel

Ajoutez le beurre fondu et mélangez jusqu'à avoir un mélange homogène

Ajoutez le lait et mélangez

Ajoutez la farine tamisée et mélangez

Ajoutez les blancs en neige sans trop les casser (des petits morceaux doivent flotter en surface)

Ajoutez le sucre aux jaunes d'œufs avec la vanille et 1 cuillère à soupe d'eau et fouettez vivement

Versez dans un moule à gâteau et enfournez pendant 1 heure à 160°C

...la même recette, mais dans un ordre tiré au sort (excepté pour la première et dernière étape, conservées à leur place)

[1]

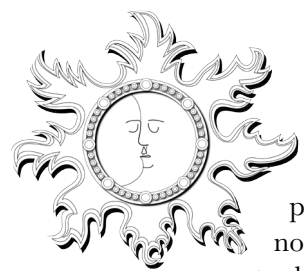
Au final le résultat est sans appel : la version gâteau magique est largement gagnante, que ce soit visuellement ou gustativement. En effet, on y distingue bien les trois couches escomptées. En bouche, on retrouve les différentes couches, le goût est équilibré et agréable.

TADAAAAA !



[2]

En revanche, dans le gâteau « gimaque », on observe seulement une couche assez dense et fine. À la dégustation, le gâteau est caoutchouteux et a un goût de friture, dû au beurre mal incorporé et qui flottait en partie haute de la pâte.



L'horoscope au hasard

D'après les astrologues, l'alignement des planètes à notre naissance pourrait déterminer les traits généraux de notre personnalité, de notre tempérament et de nos comportements. Un physicien américain, du nom de Shawn Carlson, a voulu vérifier scientifiquement, dans les années 80, cette hypothèse par un test en double aveugle. Il a demandé à des astrologues de déterminer des traits généraux pour

chaque thème astral. D'autres astrologues devaient choisir parmi trois profils celui qui correspondait à un signe astrologique, pendant que des ordinateurs les associaient aléatoirement. Les résultats de ce test ont montré que des astrologues n'arrivent pas à faire mieux que le hasard pour identifier les traits de personnalité qui correspondent au thème astral d'un individu.

Source : S. Carlson (1985), A double-blind test of astrology, *Nature* n°318, p. 419-425

Testez votre chance en déterminant les traits de caractère pour les 12 signes astrologiques. Associez les signes et les descriptions ci-dessous.

a Doté d'une personnalité, il est reconnu pour sa grande empathie.

b Il est prudent, mais il lui arrive de rêver voire d'être ambitieux.

c Il n'hésite pas à prendre des mesures audacieuses pour atteindre ses objectifs.

d À la fois hyperactif et profondément casanier, il a beaucoup d'amis car il a un cœur.

e Ce signe est tellement gentil qu'il aime tous les membres de sa famille.

f Se souciant de lui-même, mais aussi de sa famille, ce signe est à la fois égoïste et altruiste.

g Il s'interroge régulièrement sur le sens de la vie.

h Il aime à passer de bonnes journées entouré de ses amis.

i Il réfléchit beaucoup pour comprendre les choses.

j Il favorise l'intellect et se nourrit des stimulations extérieures afin de ne pas s'ennuyer.

k Parfois mystérieux et parfois non, il est le parfait confident.

Réponse : Vous êtes peut-être retrouvé dans plusieurs de ces descriptions, ou pas. Et c'est normal, puisque aucune de ces descriptions ne correspond à un signe en particulier. Mais ne vous en faites pas, un horoscope reste toujours agréable pour passer le temps... dans les transports en commun.

« **Dealers de Science** » est une association de filière qui regroupe les étudiants du master Information et médiation scientifique et technique (IMST) de l'université Bordeaux Montaigne. Ce master est également co-habité par l'université de Bordeaux. Les étudiants suivant cette formation sont issus en majorité de filières scientifiques et ont souhaité acquérir une compétence supplémentaire en médiation, communication et journalisme. Ils apprennent à concevoir des supports adaptés et à élaborer des stratégies de communication efficaces pour la diffusion du savoir scientifique.

DÉSORDRES, Le média du chaos est un journal réalisé par les étudiants du master 2 Information et médiation scientifique et technique, spécialité Médiation des sciences, dans le cadre de leur cursus universitaire.

Coordinateurs :

Delphine Charles, chargée de communication scientifique à l'université de Bordeaux,
Valérie Gènebès et Boris Urbas, responsables du master professionnel Médiation des sciences à l'université Bordeaux Montaigne
Mélanie Toto, infographiste
Étienne Damome, maître de conférences dans l'unité Médiation, information, communication, art de l'université Bordeaux Montaigne

Comité de rédaction :

Rédactrice en chef : Delphine Charles
Rédacteur.trice.s en chef adjoint.e.s : Clémentine Bricout, Olivier Fuzeau, Thomas Robert
Secrétaires de rédaction : Lison Gevers, Emmanuelle Janot, Florian Pétré, Arthur Rafié, Estelle Rünneburger
Pages Mag : Paul Amoedo, Magali Cabanas, Corentin Garde--Lansard, Loïc Lagorce, Marion Lavenir, Lucie Wronka
Maquettistes : Chloë Damaret, Jeyameera Nadarasa, Léa Peillon-Comby, Sophie Warnet

Conception graphique : master 2 Médiation des sciences

Site internet : dds-evenement.wixsite.com/desordres

