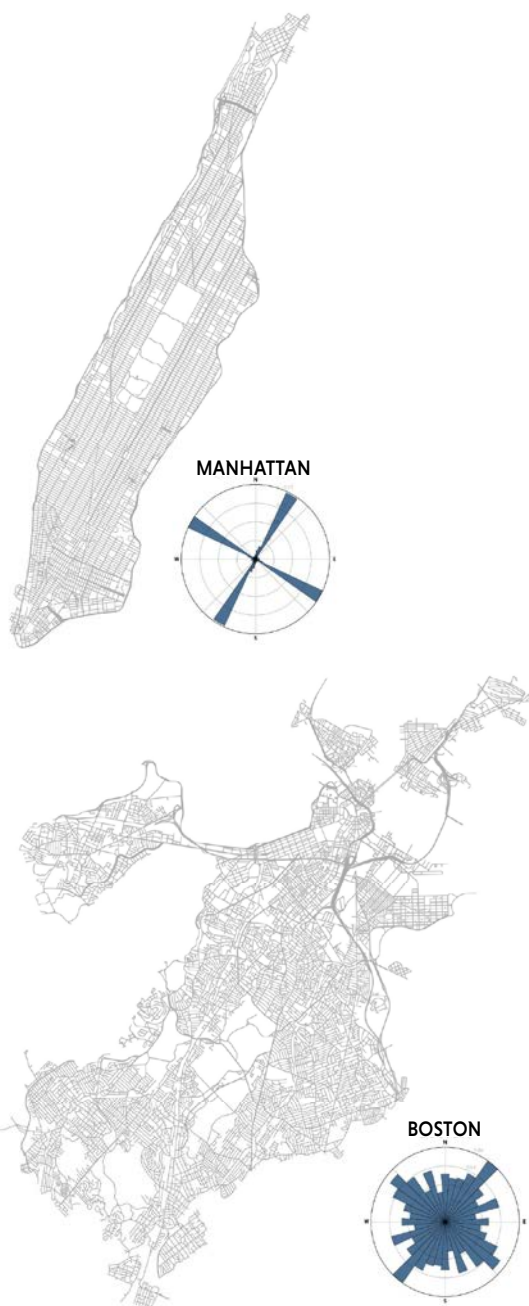


Du chaos dans les villes

Dans certaines villes, les rues forment un quadrillage presque parfait. Dans d'autres, au contraire, l'urbanisme est beaucoup plus anarchique. Des informations précieuses pour organiser les transports en commun... ou préparer ses vacances!



Conseil voyage. En week-end à Rome, perdez-vous dans le labyrinthe de ruelles sinueuses du Trastevere, un quartier pittoresque de la capitale italienne. C'est facile! Les voies partent dans toutes les directions et c'est un cauchemar pour s'orienter. Vous cherchez quelque chose de mieux organisé? Direction Manhattan!

Dans cet arrondissement de New York, les rues ne suivent que deux directions (on met de côté Broadway). Et Paris? Le Caire? Bangkok? New Delhi? Londres?

Geoff Boeing, de l'université Northeastern à Boston, dans le Massachusetts, aux États-Unis, a compilé pour une centaine de villes l'orientation, la longueur, la connexion (par exemple, le nombre de rues à chaque intersection, le nombre d'impasses)... des rues afin de rendre compte de l'ordre, ou non, du plan des voies de communication. À partir de ces données, il a obtenu un indicateur de l'entropie urbaine, qui caractérise le degré d'organisation des cités.

Dans des sortes de boussoles (*voir les illustrations*), la position de barres (*en bleu*) représente la direction des rues, tandis que leur longueur rend compte de la fréquence relative des rues dans cette direction. Que voit-on? La ville la plus ordonnée est sans conteste Chicago. De fait, aux États-Unis, les villes sont très quadrillées, plus que dans le reste du monde. Pourtant, une commune dénote: Charlotte, en Caroline du Nord, jumelée avec Limoges, en France, est la plus chaotique des cent villes, après Rome et São Paulo! Paris est à la quatre-vingt-deuxième place.

À quoi peuvent servir de telles informations? Selon Geoff Boeing, elles seraient utiles pour optimiser les services de transports en commun. ■

G. Boeing, Urban spatial order: Street network orientation, configuration, and entropy, *SSRN*, 2018: <http://bit.ly/SSRN-Rues>

À LIRE



Blockchain et cryptomonnaies PRIMAVERA DE FILIPPI

PUF, QUE SAIS-JE?, 2018
(128 PAGES, 9 EUROS)

Vous entendez parler de bitcoin sans trop savoir de quoi il retourne ?

Le concept de blockchain vous échappe ? Cet ouvrage, simple et clair, est fait pour vous ! L'auteure, chercheuse au Centre d'études et de recherches de sciences administratives et politiques (Cersa, CNRS et université Panthéon-Assas, à Paris) et chercheuse associée au Berkman center for Internet & society (université Harvard) vous livre les secrets d'une révolution en cours. De fait, le bitcoin n'est qu'un exemple parmi de nombreuses cryptomonnaies qui font trembler le monde de la banque. Pourquoi ? Parce que c'est tout le système de confiance sur lequel s'appuie le monde de la finance qui est bousculé. Les blockchains décentralisent l'idée de confiance, en la répartissant dans de nombreux ordinateurs, et rendent caducs ceux qui en sont dépositaires. Imaginez un monde sans banquiers, mais aussi sans notaires, sans registres de cadastres poussiéreux en mairie... Les implications sociales sont potentiellement vertigineuses, avec la transition d'un modèle hiérarchisé vers un autre plus collaboratif et décentralisé. Primavera de Filippi prend l'exemple, parmi de nombreux, de l'industrie pharmaceutique dans laquelle la découverte de nouveaux médicaments serait plus rapide et moins onéreuse. Les risques n'en sont pour autant pas inexistantes. Ainsi, des acteurs, privés ou non, pourraient s'emparer de ces technologies et les utiliser à des fins de surveillance généralisée. L'une des clés, pour tout un chacun, est de garder le contrôle sur ses données personnelles. Une autre est de savoir de quoi on parle... et donc de lire ce livre !



Un art écologique PAUL ARDENNE

LA MUETTE, LE BORD DE L'EAU, 2018
(288 PAGES, 27 EUROS)

En 2015, à l'occasion de la COP21, à Paris, l'association Coal, créée par des professionnels de l'art contemporain, du développement durable et de la recherche, a organisé Art COP21, un festival artistique pour le climat réunissant 150 événements.

Le grand public put alors se rendre compte de l'essor que prennent les considérations écologiques dans le monde de l'art. Aujourd'hui, de grands noms sont rattachés à ce rapprochement : Tomás Saraceno, Olafur Eliasson, Marina Abramović... Mais d'où vient cet art écologique ? Comment expliquer son succès grandissant ? Dans cet ouvrage, l'auteur, historien de l'art, commissaire d'exposition et écrivain tente de cerner les ressorts de cet engagement artistique, les mobiles d'une création pour une grande part inédite. Les formes sont multiples : travail dans et avec la nature, pratique du recyclage et des interventions éphémères, création collaborative et poétique de la responsabilité... Pour Paul Ardenne, créer écologiquement à l'ère de l'Anthropocène, c'est servir la défense de l'environnement. Il est ainsi question de Khvay Samnang. En 2010, cet artiste performeur cambodgien s'est recouvert de latex de façon à devenir un hévéa, un arbre à caoutchouc, pour dénoncer la monoculture de cette essence qui détruit depuis le XIX^e siècle l'écosystème forestier dans son pays, et plus largement dans toute l'Asie du Sud-Est. L'objectif de tous ces artistes est de changer les mentalités, de réparer, de refonder l'alliance avec la Terre. Dans cet élan, l'auteur voit l'annonce d'un nouvel âge de l'art. Le dernier s'il ne parvient pas à éveiller les consciences...

À EXPLORER



Manuscrits médiévaux

Ranulf de Glanville, Sigebert de Gembloux, Alfano de Salerno, Odon de Glanfeuil, Théodore de Mopsueste, Loup de Ferrières... Vous avez toujours rêvé de parcourir les manuscrits de ces auteurs ? C'est désormais possible sur Internet, en haute définition, grâce à la Bibliothèque nationale de France et à la British Library. Avec le soutien de la Fondation Polonsky, c'est près de 800 manuscrits enluminés du VIII^e au XII^e siècle qui ont été numérisés et rendus accessibles en ligne. Les manuscrits, sélectionnés pour leur intérêt historique, artistique et littéraire, révèlent la richesse et la complexité insoupçonnées des échanges entre la France et l'Angleterre au Moyen-Âge. Ils donnent également à voir la qualité et la diversité de la production artistique médiévale. Au côté des bibles, des Évangiles, de vies de saints, des herbiers, des recueils épistolaires..., on retrouve toutes les « stars » de l'Antiquité : Cicéron, Virgile, Sénèque, Suétone, Pliny l'ancien, Ovide, Hippocrate... Parallèlement à ce projet, un livre a été publié : *Enluminures médiévales, chefs-d'œuvre de la Bibliothèque nationale de France et de la British Library*, édité par la BNF. Il est signé Kathleen Doyle et Charlotte Denoël, conservatrices en chef respectivement à la British Library et à la Bibliothèque nationale de France.

<http://bit.ly/ManFRGB>

À VOIR

Un feu d'artifice de champignons

Une forme conique se dresse, grandit et s'élance vers le ciel. Soudain, une dentelle blanchâtre jaillit et recouvre le pied. Pas de doute, c'est un *Phallus indusiatus*, un champignon aussi connu sous le nom de satyre voilé. C'est l'un des personnages de cette vidéo en *time lapse* qui offre à voir, en accéléré le développement de plusieurs espèces de champignons. Des chapeaux de toutes les couleurs se déploient, comme des parapluies. L'incontournable amanite tue-mouches *Amanita muscaria*, rouge constellée de blanc, est de la partie. La bande-son rend encore plus hallucinogènes ces champignons.

<https://youtu.be/b-nJoROGD14>

À ÉCOUTER

En route pour la millième !

Si la fonte du pergélisol libère un virus, peut-il provoquer une pandémie mondiale ? Combien de temps faudrait-il pour voir émerger une nouvelle espèce à partir d'*Homo sapiens* ? Pourquoi le feu n'a-t-il pas d'ombre ? Ce sont quelques-unes des questions étranges, sérieuses, complexes, farfelues..., auxquelles ont tenté de répondre les invités de la 500^e émission *La Méthode scientifique*, sur France Culture. Nicolas Martin recevait, pour ce numéro anniversaire, les intervenants réguliers des revues de presse du vendredi : journalistes, youtubeurs, blogueurs, scientifiques...

<http://bit.ly/FC-LMS-500>

À VISITER

MICROBIOTE

Le Charme discret de l'intestin était jusqu'à maintenant un best-seller consacré à l'incroyable vie du microbiote. C'est aussi, pour quelques mois, une exposition.



Près de 600 mètres carrés pour rendre compte de ce qui se passe sur 300 à 400 mètres carrés. C'est presque à l'échelle 1 ! De quoi parle-t-on ? De l'exposition « Microbiote, le charme discret de l'intestin », dédiée aux processus digestifs en général et en particulier, et surtout, aux milliards de microorganismes que nos intestins hébergent, la flore intestinale, désormais connue sous un nom plus scientifique, le microbiote intestinal. L'événement est directement inspiré du livre de Giulia Enders (illustré par sa sœur Jill), paru en France en 2015.

Rappelons que le microbiote abrite dix fois plus de microorganismes (100 000 milliards) que le corps humain ne contient de cellules ! Ce sont des bactéries pour l'essentiel, mais aussi des virus, des champignons, des levures, des archées... Cette flore est essentielle à la digestion, bien sûr, mais elle est aussi un acteur majeur de l'immunité. Les liens entre microbiote et santé physique, mais aussi mentale, sont nombreux et l'on n'est sans doute pas au bout des découvertes. Les molécules fabriquées par nos hôtes, comme les vitamines, agissent sur l'ensemble du corps, y compris le cerveau : obésité, diabète, Parkinson, autisme, anxiété... auraient à voir avec le microbiote.

Avant d'en arriver au microbiote, en amuse-bouche de l'exposition, les grands principes de la digestion sont évoqués. De la bouche à l'anus, chaque organe clé est détaillé, parfois de façon peu ragoûtante (la comparaison des différents types de vomis est certes édifiante, mais mieux vaut être à jeun pour l'apprécier pleinement) par des films, de vrais organes conservés par plastination, des animations...

Vient ensuite le plat de résistance, le microbiote lui-même, après le passage d'un tunnel hérissé de villosités, un fragment d'intestin géant. Là, on fait connaissance avec ces microorganismes qui nous peuplent. Ainsi, *Helicobacter pylori* est, dans des conditions normales, un allié contre l'asthme. Cependant, en cas de déséquilibre de la flore intestinale, la bactérie peut produire une substance toxique pour les neurones. La recherche a aussi sa place, grâce à des vitrines qui présentent la métagénomique (l'analyse globale des gènes), la culture de bactéries anaérobies (intolérantes à l'oxygène), les souris axéniques (sans microbiote)...

Enfin, la dernière partie est dédiée au bien-être. Un film d'animation très didactique compare le microbiote à un jardin. Comme tout écosystème, notre flore est fragile : nous devons la cultiver et en prendre soin. Mangez des fibres ! ■

« Microbiote. Le charme discret de l'intestin », à la Cité des sciences et de l'industrie, à Paris. Jusqu'au 4 août 2019. <http://bit.ly/CDS-Micro>



Les curieux enfants de Dracula

La curiosité est un vilain défaut, dit-on. Pourtant, pour beaucoup d'espèces, elle est le moteur des jeunes pour explorer leur environnement et s'y confronter. Avec l'âge, la soif de découvertes s'émousse. Cette tendance a été montrée chez des oiseaux, des primates... et il suffit de voir un chaton grandir pour s'en rendre compte. Qu'en est-il chez les vampires? On parle ici des chauves-souris *Desmodus rotundus*.

Gerald Carter, de l'institut Max-Planck pour l'ornithologie, à Constance, en Allemagne, et ses collègues ont étudié la néophobie chez ces chiroptères. Pour ce faire, ils ont placé dans des cages soit des congénères soit des objets inanimés. Ce protocole s'explique: on avait déjà observé que les vampires régurgitent de la nourriture pour les prisonniers afin de les aider. Dracula est altruiste!

Quel que soit leur âge, les chauves-souris ont rendu visite aux animaux captifs, mais seuls les jeunes sont allés voir les objets qui représentaient une nouveauté. C'est important pour mieux cerner les dynamiques de transmission d'agents pathogènes, comme le virus de la rage et certains trypanosomes. Et Batman, est-il encore curieux? ■

G. Carter *et al.*, Younger vampire bats (*Desmodus rotundus*) are more likely than adults to explore novel objects, *PLoS One*, vol. 13 (5), e0196889, 2018.

Cette photographie est extraite du blog Best of Bestioles : <http://bit.ly/PLS-BOB>



Intelligence et art artificiel

Le 26 octobre dernier, chez Christie's, *Le Portrait d'Edmond de Bellamy* était adjugé à plus de 432 500 dollars. Une première, car l'œuvre d'art avait été créée par une intelligence artificielle.

M

$\max_x \mathbb{E}_x [\log(D(x))] + \mathbb{E}_z [\log(1 - D(G(z)))]$. C'est la signature que l'on peut voir en bas d'un tableau vendu en octobre 2018 chez Christie's, à Londres, pour le prix de 432 500 dollars (environ 381 000 euros) ! Avec cette somme faramineuse, plus de 40 fois l'estimation initiale, l'affaire a fait grand bruit. L'œuvre ainsi adjugée est *Le Portrait d'Edmond de Bellamy* (voir page ci-contre), que l'on doit à *Obvious*, un collectif d'artistes français composé de Hugo Caselles-Dupré, Pierre Fautrel et Gauthier Vernier.

Pourquoi tant d'effervescence, alors que les sommes en jeu sont loin des montants astronomiques d'un Léonard de Vinci ou d'un Paul Gauguin ? Parce que la toile a été conçue par une intelligence artificielle. Elle s'inscrit dans une généalogie de onze tableaux, représentant la famille d'Edmond de Bellamy, produits par un système de réseaux adverses génératifs (GAN en anglais, pour *generative adversarial networks*). Dans cet algorithme élaboré en 2014 par Ian Goodfellow, aujourd'hui au centre de recherches de Google, deux réseaux sont en compétition. Le premier (le générateur) propose une image qu'il a soit créée soit puisée dans des exemples, réels, mis à sa disposition. Le second (le discriminateur) doit déterminer l'origine de l'image. Avec le temps, le générateur s'améliore et trompe de plus en plus le discriminateur. Alimenté par quelque 15 000 portraits peints

entre le xiv^e et le xx^e siècle, le GAN a ainsi livré au terme du processus des milliers de portraits parmi lesquels la famille de Bellamy a été choisie, imprimée et encadrée. La signature est un fragment du programme.

Avec *Le Portrait d'Edmond de Bellamy*, l'intelligence artificielle s'ancre un peu plus encore dans le monde de l'art. Le mouvement est d'envergure et touche toutes les formes artistiques. Par exemple, Emily Howell, un programme informatique créé par David Cope, professeur de musique à l'université de Californie, à Santa Cruz, a sorti deux albums (*From Darkness, Light* en 2009 et *Breathless* en 2012). En 2018, a été publié *1 The Road* (en référence *On The Road*, de Jack Kerouac), un livre écrit par... une Cadillac (conduite par Ross Goodwin, artiste, hacker...) équipée d'une caméra de surveillance, d'un GPS, d'un microphone et d'une horloge connectés à une intelligence artificielle !

Le GAN étant en accès libre, vous pouvez vous lancer et viser la célébrité. Retenez que celle d'*Edmond de Bellamy* (comme beaucoup d'autres œuvres d'art d'ailleurs) doit beaucoup aux médias et au capitalisme... c'est presque l'histoire de l'autre *Bel-Ami*, celui de Maupassant ! ■

I. Goodfellow et al., *Advances in Neural Information Processing Systems*, vol. 27, 2014.





PROCHAIN HORS-SÉRIE

en kiosque le 10 avril 2019



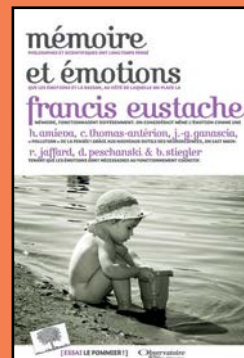
L'ordre caché des nombres

1, 2, 3, 4... rien de plus simple que les nombres ! Et pourtant, ils recèlent bien des mystères sur lesquels planchent les mathématiciens les plus chevronnés. Comme Peter Scholze, l'un des quatre derniers lauréats de la médaille Fields, qui travaille sur la théorie des nombres et ses liens avec la géométrie. Un numéro pour explorer le monde des nombres et cerner les frontières de ses *terræ incognitæ*.

Quand notre mémoire guide notre avenir...

On la pense logiquement tournée vers le passé : notre mémoire est en fait orientée vers le futur. Et elle est indispensable pour orienter notre devenir, sur le plan individuel comme sur le plan collectif...

sous la direction de Francis Eustache, découvrez également...



APPEL
À CANDIDATURES

BOURSE DOCTORALE
OBSERVATOIRE B2V
DES MÉMOIRES 2019

**VOUS TRAVAILLEZ
SUR LA MÉMOIRE ?**

**VOUS ÊTES ÉTUDIANT EN NEUROSCIENCES
OU EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES ?**

CANDIDATEZ AVANT LE 14 MAI 2019

Toutes les informations sur
www.observatoireb2vdesmemoires.fr

Observatoire
B2V des Mémoires

B2V
GROUPE
Retraite Prévoyance

Prevaal
FINANCE