

Hors-Série 97: Big Bang

La réponse est dans le vent... de molécules

Comment les galaxies régulent-elles la formation des étoiles en leur sein ? En envoyant de grandes bouffées de gaz moléculaire vers l'extérieur.

Le Hors-Série n° 97: «Et si le big bang n'avait pas existé?» se faisait l'écho de la formation des galaxies, quelques centaines de milliers d'années après le big bang. Pour bien comprendre le phénomène, plusieurs questions restent en suspens, notamment sur le contrôle de la formation des étoiles. Justin Spilker, de l'université d'État du Texas, à Austin, et ses collègues apportent des éléments de réponse grâce à *Alma*, un radiotélescope géant observant les ondes millimétriques installé dans le désert d'Atacama, au Chili. Ils ont observé un vent de molécules, de l'hydroxyle OH, s'échappant à 800 kilomètres par seconde d'une lointaine et donc jeune galaxie, nommée SPT2319-55, à quelque 12 milliards d'années-lumière.

Dans certaines galaxies, notamment la nôtre, la Voie lactée, les étoiles se forment au rythme, tranquille, d'environ une par an. Dans d'autres, en revanche, c'est une frénésie avec jusqu'à 1000 étoiles annuelles! La consommation de gaz est alors telle que la galaxie pourrait s'épuiser rapidement et disparaître.

Ce n'est pas le cas. Un mécanisme contre-carre donc cette fougue. Un de ceux imaginés met en scène des échappées de gaz vers l'extérieur de la galaxie, dans le halo. Ce gaz s'en ira définitivement ou bien pourra être progressivement récupéré, ce qui ralentit la croissance galactique.

Quel est le moteur de ces souffles? On suppose qu'il s'agit de supernovae (les explosions des étoiles qui, justement, se sont très vite formées) ou bien un effet secondaire de la chute de gaz dans le trou noir supermassif niché au cœur de la galaxie.

Toujours est-il que ces vents de molécules n'avaient jamais été observés. Les résultats de l'équipe de Justin Spilker confirment donc ce scénario. Ils ont été aidés par un effet de lentille gravitationnelle d'une galaxie située entre le Chili et SPT2319-55. Celle-ci apparaissait plus brillante, suffisamment en tout cas pour détecter la signature de l'hydroxyle. On sait désormais que pour se calmer les galaxies soufflent un peu. C'est de la méditation! ■

J. SPILKER ET AL., SCIENCE, VOL. 361, PP. 1016-1019, 2018

Un vent de molécules s'échappe d'une galaxie où des étoiles sont en train de se former.



Musique et glace au chocolat

La musique influe sur notre cerveau et sur les émotions, plusieurs articles du Hors-Série n° 100: «Good vibrations. De la physique des ondes à la musicothérapie» en faisaient état. Il semblerait qu'elle joue un rôle également dans le plaisir que nous prenons à manger... une glace au chocolat! C'est ce qu'ont montré Kevin Kantono, de l'université d'Auckland, en Nouvelle-Zélande, et ses collègues. Les sujets ont été placés dans différentes conditions (laboratoire, environnement naturel...) et contextes musicaux (musique neutre, plaisante...), et invités à déguster une crème glacée. Ils ont également été interrogés sur différentes qualités perçues. Résultat? Les qualificatifs «chocolaté», «sucré» et «lacté» sont plus souvent cités dans des conditions naturelles qu'en laboratoire. En écoutant une musique appréciée ou neutre, les individus questionnés ont plus souvent cité «sucré», alors qu'avec une musique déplaisante, l'adjectif «amer» était plus fréquent. Conclusion: pour apprécier une glace au chocolat, éviter les laboratoires où résonne une musique qui vous horripile!

K. KANTONO ET AL., FOOD RESEARCH INTERNATIONAL, VOL. 113, PP. 43-56, 2018

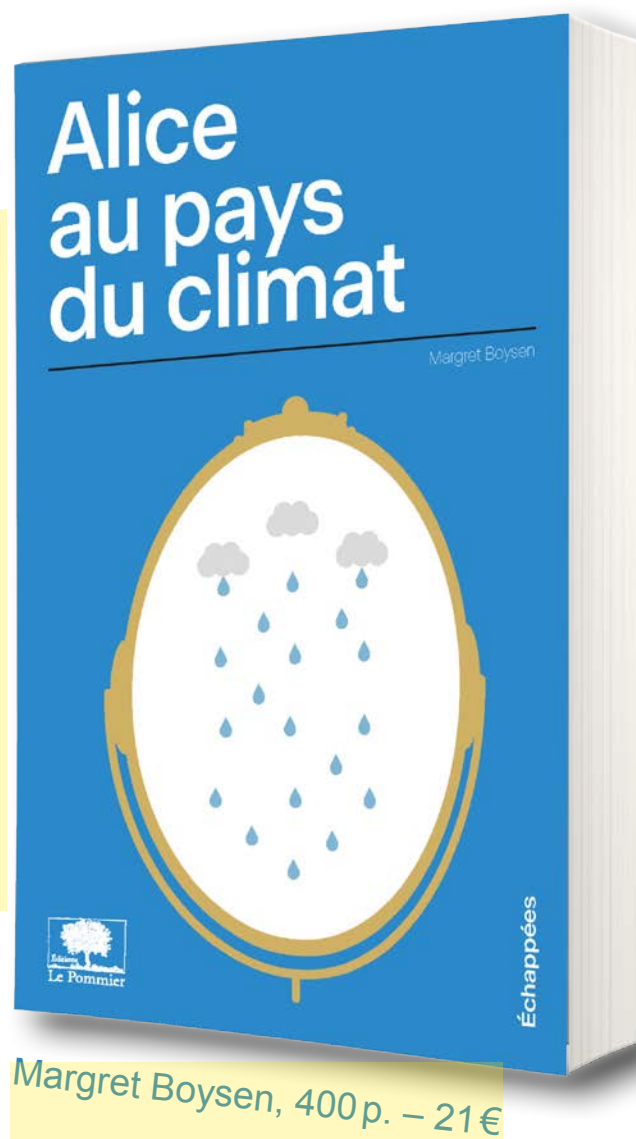
Devenez Rudolf Nouriev

Les prouesses de l'apprentissage profond, le *deep learning*, notamment celles détaillées dans le Hors-Série n° 98: «Big data. Vers une révolution de l'intelligence» ne cessent d'étonner. Il en va de même des travaux d'Alexia Efros et de ses collègues de l'université de Californie, à Berkeley, aux États-Unis. Ensemble, ils ont élaboré un système vidéo qui permet de transférer les mouvements d'un danseur source à un individu dont on a au préalable enregistré quelques mouvements standard. La prochaine fois que votre beau-frère vous montre une vidéo de lui dansant à la perfection Michael Jackson, méfiance...

ARXIV.ORG/ABS/1808.07371

Climat : le pari de l'imaginaire

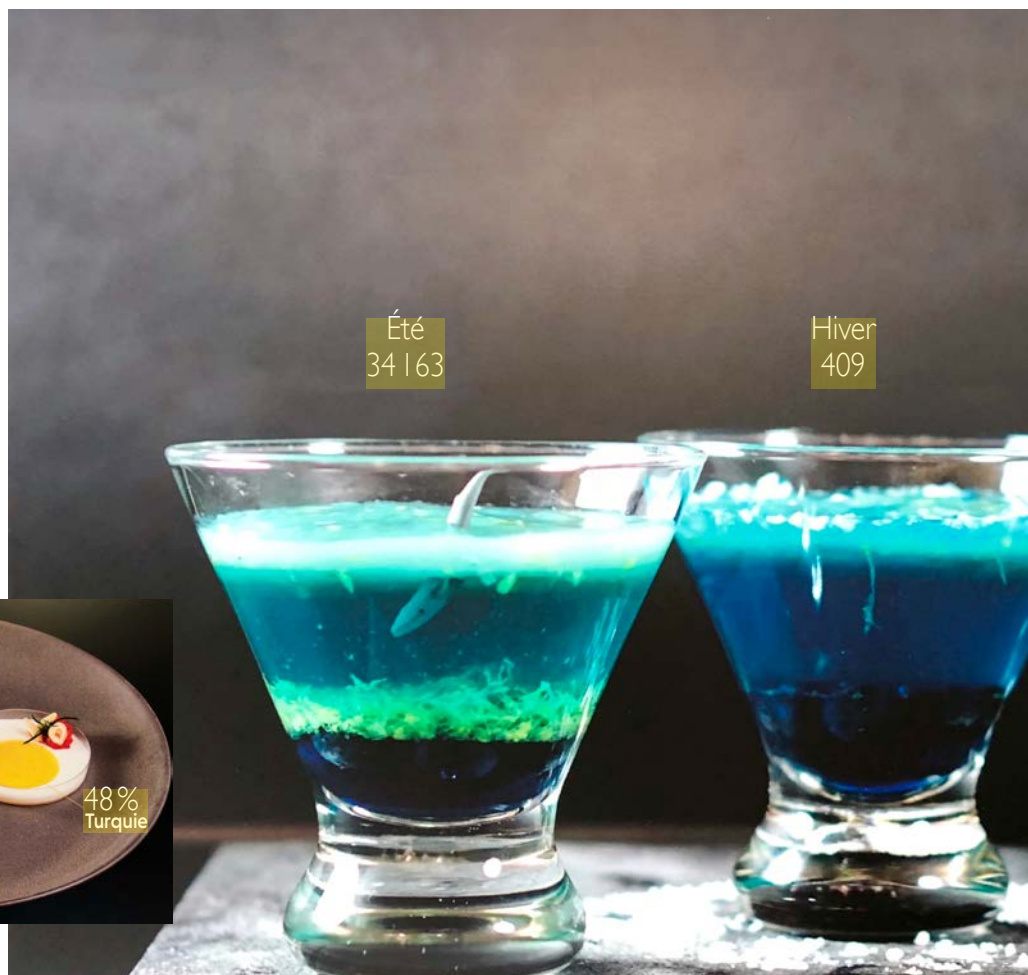
Quand Alice passe
de l'autre côté du miroir...
c'est pour se retrouver
au cœur des modèles
climatiques !
La fiction
à la rescousse
d'un enjeu de société.





Plus le nombre de couches d'oignons est élevé, plus le pays correspondant utilise des systèmes d'anonymisation pour circuler sur le Net. Le plus connu d'entre eux est Tor, qui signifie *The Onion Router*... Chaque oignon est farci d'une préparation typique du pays.

Dans ces œufs au plat, le jaune est proportionnel au pourcentage de femmes dans les universités. Les ingrédients supplémentaires sont typiques des pays représentés, par exemple une endive, une asperge... pour la Belgique.



Des données aux petits oignons

Comment représenter le taux de criminalité en Finlande, les inégalités face à la pollution, la fréquentation de Facebook dans les pays arabes, ou tout autre jeu de données ? Par des carrés et des lignes ? Non, à l'heure de la *data cuisine*, on choisira plutôt des plats cuisinés !

Dans ces cocktails à base de vodka, la quantité de zestes de citron rend compte de la présence de bactéries fécales (en nombre de microorganismes pour 100 millilitres) dans l'eau du port de Boston.

Norme pour autoriser la baignade
34

Prenez quelques oignons, de la courge, du fromage, des olives... Pour quel plat ? Des oignons farcis, mais d'un genre bien particulier, puisqu'une fois préparés, ils illustreront... l'utilisation des systèmes d'anonymisation sur Internet dans différents pays (*voir page ci-contre*). D'autres exemples ? Avec une pizza, révélez le mix énergétique suisse et la part d'énergies renouvelables. Sur une tartine de tomates, montrez l'augmentation du chômage chez les jeunes en Espagne. En d'autres termes, devenez adepte de la *data cuisine*, qui a été exposée à la Fondation EDF, à Paris, durant tout l'été !

Le concept a été imaginé par le cabinet d'art et de design Prozessagenten, à Berlin, en Allemagne, avec Moritz Stefaner, un expert en *data visualisation*. À l'occasion d'ateliers ouverts et collaboratifs, plusieurs participants sont invités à discuter, concevoir, confectionner et déguster des plats dont une partie des ingrédients consiste en des données. Il s'agit de les révéler, de les analyser, de les faire parler à travers un plat. De tels ateliers se sont déjà tenus à Helsinki, à Leeuwarden (Belgique), à Pristina (Kosovo), à Bâle, à Berlin, à Boston...

Dans une cuisine, la *data visualisation* gagne en outils de représentation des données : outre les lignes, les surfaces et les volumes, on peut jouer sur les quantités d'épices, les formes, les couleurs, les textures, les connotations culturelles (le caviar pour illustrer le luxe), les températures...

Selon les créateurs, une question reste néanmoins ouverte : la non-linéarité de la perception en fonction des stimulus. Une surface qui double est bien perçue deux fois plus grande, mais un plat ayant reçu une double portion de sel est-il deux fois plus salé au goût ?

Prenez-vous au jeu, et essayez vous-mêmes ! ■

Pour en savoir plus et assister aux prochains workshops :
<http://data-cuisine.net/>

À LIRE



« Il faut dire que les temps ont changé... »
DANIEL COHEN

ALBIN MICHEL, 2018
(230 PAGES, 19 EUROS)

Dans l'entretien qu'il nous avait accordé pour le *Hors-Série* n° 98, consacré aux *big data*, l'économiste Daniel Cohen, professeur à l'École normale supérieure, à Paris, s'interrogeait sur l'impact sur la société de ces nouvelles technologies, fondées sur les algorithmes. Ce thème, parmi d'autres, est au cœur de son nouvel ouvrage où il décortique notre société postindustrielle et nous met en garde contre les nouveaux dangers que fait peser sur nous la société digitale. Dans l'avenir que les Gafam nous promettent et qui est déjà en train d'advenir, nous serons transformés en une série d'informations qu'un logiciel pourra traiter à partir de n'importe quel point du globe. Les questions posées sont cruciales : le travail à la chaîne d'hier a-t-il laissé la place à la dictature des algorithmes ? Les réseaux sociaux sont-ils le moyen d'un nouveau formatage des esprits ? Les temps changent, mais vont-ils dans la bonne direction ? Ce livre permet de comprendre le désarroi dont le populisme est l'expression. Il décrypte des événements dont le sens nous échappe parfois, tout en ayant l'ambition de veiller à la défense des valeurs humanistes au nom desquelles le nouveau monde a, aussi, été créé. Son mot d'ordre est de « s'approprier les technologies nouvelles, mais sans les subir » pour faire surgir des complémentarités inédites entre les technologies et les humains. Un ouvrage recommandé à tout le personnel politique !

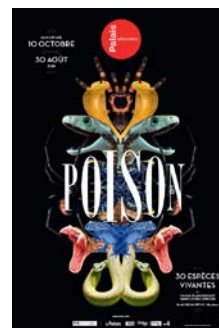


Petit manuel de résistance
contemporaine

CYRIL DION
ACTES SUD, 2018
(160 PAGES, 15 EUROS)

La récente démission de Nicolas Hulot de son poste de ministre de l'Écologie l'a rappelé, il y a urgence à lutter contre les ravages que l'humanité fait subir à la Terre. Les fronts sont nombreux : érosion de la biodiversité, réchauffement climatique, pollution... Et l'on peut facilement céder au découragement. Peut-on encore faire face à l'effondrement écologique qui se produit sous nos yeux ? L'auteur, qui avait réalisé le documentaire *Demain*, s'interroge sur la nature et sur l'ampleur de la réponse à apporter. Selon lui, le danger est supérieur à celui d'une guerre mondiale ! Et le coupable, une idéologie matérialiste, néolibérale uniquement préoccupée par la création de richesses. Il lance alors un appel à la résistance pour reprendre le pouvoir sur notre destinée collective. Et il propose des voies à explorer pour engager cette résistance. Premier constat, manifester, signer des pétitions, boycotter... n'a que peu voire pas d'effet. Prendre les armes n'est pas non plus une bonne solution à ses yeux, et on est plutôt d'accord. Non, la solution passerait par le récit et la transformation de nos façons de voir le monde, seuls à même de porter puissamment les mutations philosophiques, éthiques, politiques nécessaires. Cyril Dion nous enjoint à considérer chacune de nos initiatives comme le ferment d'une nouvelle histoire et à mener une existence où chaque chose que nous faisons, depuis notre métier jusqu'aux tâches les plus quotidiennes, contribue à construire le monde dans lequel nous voulons vivre. En un mot, il s'agit pour chacun de nous de décider de ne plus renoncer !

À VISITER



Poison

Qu'ont en commun les serpents, lézards, araignées, grenouilles, crapauds et autres animaux de la nouvelle exposition temporaire du palais de la Découverte ? Présentés dans 22 terrariums, ils sont vivants et surtout venimeux ! C'est l'occasion de découvrir ces animaux (une trentaine d'espèces au total) et les substances qui font tant peur. Sans oublier les poisons d'origine végétale et minérale. Et d'en apprendre beaucoup sur la plus redoutable arme biochimique inventée par la nature. Quelle est la différence entre venimeux et vénéneux ? Et entre piqure et morsure ? D'où vient le botox ? Pourquoi de simples pommes de terre peuvent-elles être dangereuses ? Les visiteurs découvrent aussi que certains poisons issus de plantes ou de minéraux ont des applications médicales qui peuvent sauver des vies. C'est aussi le cas de toxines d'origine animale. Ainsi, le venin du mocassin à tête cuivrée *Agkistrodon contortrix* (une vipère) contient une protéine qui stopperait la croissance de cellules cancéreuses chez la souris. Dans les sécrétions cutanées de la rainette *Phyllomedusa sauvagii*, on trouve un analgésique quarante fois plus puissant que la morphine. De quoi surmonter ses phobies et partir à la rencontre du monde des poisons.

Poison, palais de la Découverte,
Paris, du 10 octobre 2017
au 30 août 2019.
www.palais-decouverte.fr