

## NEUCHÂTEL (SUISSE)

JUSQU'AU 18 AOÛT 2019

Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel  
www.museum-neuchatel.ch

# Pôles, feu la glace



**P**arrainée par le glaciologue Claude Lorius, cette exposition invite ses visiteurs à un voyage dans le froid polaire du Nord et du Sud, où ils découvriront notamment les conditions qui y règnent et l'étonnante faune associée, avec ses adaptations physiques, voire sociales. La science du climat est bien sûr présente, avec les préoccupations associées au réchauffement en cours. D'ailleurs, le Muséum expose en vitrine les convictions à ce sujet de 67 personnes, connues ou non, qui ont répondu à son appel. À noter aussi: un film immersif et une expérience sonore de rupture de glacier, réalisés par Luc Jacquet. ■

## PARIS

JUSQU'AU 4 AOÛT 2019

Cité des sciences et de l'industrie  
www.cite-sciences.fr

# Microbiote

**D**epuis quelques années, les scientifiques découvrent que les bactéries vivant dans notre système digestif jouent un rôle bien plus important qu'on ne le pensait sur notre santé physique et même mentale. C'est assurément l'une des principales avancées récentes en biomédecine, et on comprend que la Cité des sciences et de l'industrie ait voulu y consacrer une exposition.

Pour ce faire, le musée a choisi de s'appuyer sur le succès de librairie *Le Charme discret de l'intestin*, paru en français en 2015. Ses auteurs Giulia et Jill Enders ont ainsi participé à la conception de l'événement, et les dessins amusants de Jill Enders ont acquis des versions 3D.

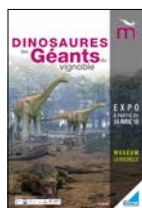


Il en résulte une exposition ludique, où l'humour est bien présent et la fausse pudeur absente, qui apporte une foule d'informations sur le système digestif – de son anatomie jusqu'à la façon appropriée de déféquer –, sur son microbiote (terme plus scientifique que flore intestinale, car il ne s'agit pas de végétaux), sur la façon dont les chercheurs l'étudient, sur ce qu'il faut faire pour préserver un bon microbiote, etc. ■

## LA ROCHELLE

JUSQU'AU 1<sup>ER</sup> SEPTEMBRE 2019

Muséum La Rochelle  
https://museum.larochelle.fr



# Dinosaures, les géants du vignoble

**I**l y a 140 millions d'années, le nord de l'Aquitaine était une région de marécages, de lagunes et de cours d'eau où vivaient des animaux variés, dont des dinosaures. Ces sites ont livré de nombreuses découvertes paléontologiques depuis le début des années 2000, qui sont en partie présentées ici au public. L'exposition explique aux visiteurs l'histoire géologique de la région, présente les sites paléontologiques charentais et la façon dont une fouille se déroule, décrit la faune et la flore associées... ■

## SORTIES DE TERRAIN

Samedi 2 février, 14 h

Lattes (Hérault)  
Tél. 04 67 78 76 24  
herault.lpo.fr

### LOUTRES

La loutre d'Europe est de retour dans l'Hérault et recolonise petit à petit ses anciens territoires. Une projection et une formation à la reconnaissance des indices de la présence de cet animal sont proposées.

Mardis 12 et 26 février,

14 h 30  
Vains (Manche)  
Tél. 02 33 89 06 06

### PRÉS-SALÉS

Un animateur de l'écomusée de la baie du Mont-Saint-Michel vous fait découvrir ce milieu périodiquement recouvert par la mer, sa faune et sa flore, sa formation, les activités humaines.

Samedi 16 février, 9 h 30

Hameau de Boigny,  
Méréville (Essonne)  
Tél. 01 60 91 97 34

### MÉRÉVILLE PLAGE

Le temps d'une matinée, visite guidée du site du Moulin des Cailles et de son patrimoine géologique qui comprend galets, sables fins et figures sédimentaires datant de 30 millions d'années.

Dimanche 17 février, 15 h

Verneuil-sur-Vienne (87)  
Tél. 05 55 48 07 88  
www.lne-asso.fr

### LES PLANTES EN HIVER

Une excursion de deux heures pour comprendre comment les plantes à fleurs, dont les arbres et arbustes, passent l'hiver. En n'oubliant pas quelques autres plantes telles que lichens et mousses.

Jeudi 21 février, 21 h

Ferrières-en-Brie (77)  
Tél. 01 60 28 03 04  
renard-nature-  
environnement.fr

### MIGRANTS AMPHIBIENS

À la fin février, s'il ne fait pas trop froid, les amphibiens se mettent en mouvement. Cette sortie propose de les observer à l'étang de la Taffarette.



LA CHRONIQUE DE  
**GILLES DOWEK**

## « IT FROM BIT », LA MATIÈRE REPENSÉE

Selon certaines idées au confluent de l'informatique et de la physique, l'information immatérielle donnerait naissance à la matière.



À partir d'information pure, il est possible de définir une notion qui correspond à la matière qui nous est familière.

**D**epuis des siècles, l'humanité s'est interrogée sur ce qui, de la matière et de l'esprit, est premier. Une nouvelle question, sans doute assez différente, apparaît aujourd'hui: qu'est-ce qui est premier, la matière ou l'information?

L'idée la plus couramment admise est que la matière est première et que l'information est une configuration de la matière. Ainsi, nous pouvons mémoriser de l'information sur une page blanche en la constellant de petites taches d'encre, pour former des lettres par exemple. Dans ce cas, l'information a un support matériel, l'encre.

Mais ce lien entre matière et information peut être pensé autrement. Que signifie qu'un objet matériel, par exemple une goutte d'eau, est, à un certain moment, à un certain endroit? Dans la vision classique, cette goutte d'eau, qui existe indépendamment de l'espace, en occupe une portion. Une autre idée est que cette portion de l'espace a une propriété particulière, que nous pourrions nommer l'«humidité». La matière ne nous apparaît

plus comme un objet indépendant de l'espace, qui vient le remplir, mais comme une modification locale des propriétés de cet espace, et serait alors une information pure. Ce raisonnement a mené le physicien John Wheeler à proposer, en 1989, l'idée que l'information soit première et que la matière et les lois de la physique émergent dans un monde d'information, ce qu'il a résumé avec l'expression *it from bit*.

### La matière et les lois de la physique émergeraient dans un monde d'information

Mais comment, dans cette approche, la matière émerge-t-elle de l'information? L'exemple des automates cellulaires, définis dans les années 1940 par Stanislaw Ulam et John von Neumann, laisse entrevoir un début de réponse.

Un automate cellulaire est une grille de cellules, contenant chacune une quantité finie d'information, qui évolue au cours du temps, l'information contenue dans une cellule à un moment donné dépendant de l'information contenue, au moment précédent, dans les cellules voisines.

Par exemple, dans le «jeu de la vie», un automate cellulaire imaginé par John Conway, les cellules sont des carrés organisés en damier. Chaque cellule contient un bit d'information: elle est ou bien «habitée» ou bien «inhabitée» et son évolution est déterminée par l'état de ses huit cellules voisines. Une cellule inhabitée dont exactement trois cellules voisines étaient habitées, au moment précédent, devient habitée; et une cellule habitée, dont deux ou trois cellules voisines étaient habitées au moment précédent, le reste, sinon elle devient inhabitée.

Dans un tel automate cellulaire, le nombre de cellules habitées peut varier au cours du temps: l'information, contrairement à la matière, peut être recopiée à l'infini. Mais dans certains automates, le nombre de cellules habitées peut être constant. Si nous prenons, par exemple, une règle selon laquelle une cellule est habitée si la cellule située à sa gauche l'était au moment précédent et si, à un moment donné, la troisième cellule de la rangée est habitée et les autres non, alors, au moment suivant, la troisième sera inhabitée et la quatrième habitée, puis la cinquième, etc.

Dans un tel cas, il est tentant de dire que la troisième cellule est non seulement habitée, mais qu'elle est habitée par quelque «chose» et que cette chose s'est déplacée vers la droite. Cette loi de conservation fait donc émerger une chose qui se conserve et se déplace et que nous nommons peut-être «matière».

Ce glissement de la notion d'information a conduit à de nombreuses idées novatrices dans différentes disciplines. Ce qui montre, une fois de plus, combien les sciences s'inspirent les unes des autres et avancent de concert. ■

**GILLES DOWEK** est chercheur à l'Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France.