

PARIS

JUSQU'AU 19 JANVIER 2020

Institut du monde arabe

www.imarabe.org

AlUla, merveille d'Arabie



Située dans le nord-ouest de l'Arabie saoudite, la région d'AlUla constitue un site archéologique majeur, étudié depuis une vingtaine d'années seulement. Il est présenté ici pour la première fois au grand public. Cette vallée fertile de la péninsule Arabique est habitée depuis 7000 ans. Sociétés néolithiques, royaumes de Dadan et Lihyân entre le VIII^e et le II^e siècle avant notre ère, Nabatéens qui fondent la ville de Hégira, Romains, sociétés

pré-islamiques puis islamiques y ont laissé de nombreux vestiges bien conservés, dont une centaine de monumentaux tombeaux rupestres à façade décorée construits par les Nabatéens. Les visiteurs feront connaissance avec le magnifique site naturel et son vaste patrimoine archéologique par le biais de pièces et objets archéologiques rares, de dispositifs numériques, de photographies et de vidéos inédites signées Yann Arthus-Bertrand... ■

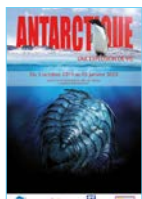
PRADES-LE-LEZ (HÉRAULT)

JUSQU'AU 5 JANVIER 2020

Maison départementale de l'environnement

www.herault.fr, tél. 04 67 67 82 20

Antarctique, une explosion de vie



Dans un décor rappelant celui de la base scientifique Dumont d'Urville, en Terre Adélie, des objets, jeux, témoignages, dispositifs multimédia et expériences invitent à partir dans les pas d'une équipe de biologistes en mission. Pour partager un peu leur quotidien et découvrir la faune très riche qui vit sur ou sous les glaces du sixième continent. ■

TOULON (VAR)

JUSQU'AU 9 FÉVRIER 2020

Muséum départemental du Var

museum.var.fr, www.facebook.com/MDN4freres

Jules Verne : des abysses aux étoiles



Cette exposition, également présentée non loin de Toulon, au Beausset (www.facebook.com/MDN4freres), propose à ses visiteurs de plonger dans l'univers imaginaire du célèbre auteur des « Voyages extraordinaires ». Les abysses et les océans sont en vedette à Toulon, tandis que l'astronomie et le Système solaire le sont au Beausset. ■

ET AUSSI

Mardi 5 novembre, 18 h

Le Lieu unique, Nantes

www.lelieuunique.com

LA COMPÉTITION MONDIALE EN IA

Charles Thibout, chercheur à l'Iris, discute des ambitions internationales et antagonismes suscités par les perspectives économiques ou militaires du développement de l'intelligence artificielle.

Les 8 et 9 novembre

Université de Tours,

site Tanneurs

<https://bit.ly/35i3vZx>

ALIMENTATION, GOÛT ET SANTÉ

Une première édition de *déTours des sciences* avec quatre demi-journées de conférences et débats sur les grands défis de l'alimentation, les questions de santé, les peurs et plaisirs alimentaires, et la table du futur.

Mardi 12 novembre, 17 h

Acad. des sciences, Paris

<https://bit.ly/33czKaL>

MÉCANIQUE QUANTIQUE

De l'étrangeté quantique aux technologies de pointe : une présentation par le physicien et académicien Alain Aspect.

Du 14 au 19 novembre

Paris et sa région

<https://bit.ly/2Nk0BYe>

PENSER L'INCROYABLE

Tel est le thème de cette 4^e édition du Festival des idées Paris, qui décline des questions très variées (fake news, supercheries scientifiques, magie, vie extraterrestre, etc.) à travers conférences, spectacles, jeux-débats, expositions et ateliers.

Du 21 au 23 novembre

Cité des sciences

et de l'industrie, Paris

<http://timeworld2019.com>

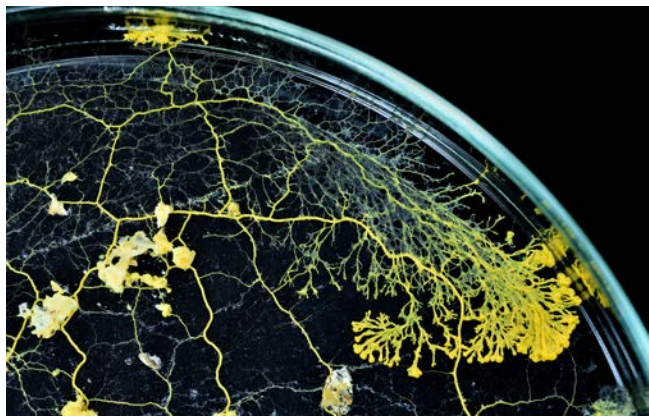
TIME WORLD

Conférences, tables rondes, ateliers éducatifs, spectacles et espaces d'exposition attendent le grand public, les industriels et les chercheurs pour décliner le temps à toutes les sauces ou presque (en français !).

PARIS

À PARTIR DU 19 OCTOBRE 2019
Parc zoologique de Paris
www.parczoologiqueparis.fr

Le blob, nouvelle espèce au zoo



Le blob, sobriquet pour *Physarum polycephalum*, est un organisme insolite de la classe non moins bizarre des myxomycètes. Informel, il n'est constitué que d'une seule cellule, mais a une taille macroscopique; ce n'est ni un animal, ni un végétal, ni un champignon; il présente 720 sexes différents; et des études récentes ont révélé qu'il manifeste des comportements «intelligents». Le Parc zoologique de Paris a eu la bonne idée d'accueillir et d'exhiber (une première mondiale pour un zoo), dans une «blob-zone» spécialement aménagée, cet être qui défie les catégories habituelles du vivant. ■

BEAUVAIS ET HAUTS-DE-FRANCE

JUSQU'AU 5 JANVIER 2020
Lieux divers à Beauvais et dans sa région
www.photaumnales.fr

Le temps de l'Anthropocène

Le festival de photographie «Les Photaumnales» a choisi de consacrer sa 16^e édition à la relation qu'entretiennent les humains avec la Terre, écosystème bouleversé et menacé par les activités anthropiques. Des œuvres de près d'une cinquantaine de photographes sont exposées et témoignent de la diversité des regards que les artistes peuvent porter sur la planète. Un échantillon? Par leur composition et l'éclairage utilisé, les photos de jungles que propose Olivia Lavergne (voir la photo ci-dessus) semblent montrer une nature factice, celle de jardins tropicaux ou de décors



pour films d'aventure; l'Allemande Ursula Böhmer cherche à confronter les regards des humains et des animaux avec ses portraits de vaches de races anciennes; les clichés de l'Américain Chris Jordan illustrent les méfaits de la pollution par les plastiques en montrant des bébés albatros morts, l'estomac rempli d'emballages et de jouets; ceux de Mathias Depardon documentent le déclin des marais d'Iraq... ■

GENÈVE

JUSQU'AU 19 JANVIER 2020
Muséum de Genève
www.museum-geneve.ch



Afrique, 300 000 ans d'humains

Tous les humains actuels descendent de populations ayant vécu pendant 200 000 ans en Afrique, avant d'essaimer au cours des 100 000 dernières années. C'est, parmi bien d'autres choses, ce que rappelle cette exposition consacrée à l'histoire d'*Homo sapiens* et à la place de l'Afrique dans celle-ci. L'installation *Humanæ* de la Brésilienne Angélica Dass, avec ses milliers de portraits qui révèlent un aspect de l'infinie diversité humaine, complète l'exposition. ■

SORTIES DE TERRAIN

Samedi 2 novembre
Marchiennes (Nord)
Tél. 03 27 71 37 58
<https://bit.ly/312QPCq>
LA VIE D'UNE TOURBIÈRE
 Deux heures de découverte de la Grande tourbière de Marchiennes et la diversité de sa faune et flore.

Samedi 2 novembre, 8 h
La Gineste,
 entre Marseille et Cassis
Tél. 04 42 20 03 83
www.cen-paca.org

MIGRATIONS À LA GINESTE

Depuis le sommet d'une colline, une matinée d'observations du passage des oiseaux migrateurs.

Samedi 2 novembre, 14 h
Wegscheid (Haut-Rhin)
Tél. 06 47 29 16 20
www.geologie-alsace.fr
MINES D'ARGENT

Une petite après-midi à la découverte du secteur minier le plus important de la vallée de la Doller, exploité dès le Moyen Âge et en cours de fouilles et de valorisation.

Vendredis 8 et 22 novembre
Saint-Avé (Morbihan)
Tél. 06 43 61 68 31

OBSERVER LES ARBRES

Aurélië Dethy, herboriste, propose une sortie pour apprendre à observer les arbres et à les utiliser en cuisine et en herboristerie.

Dimanche 10 novembre
Bois-le-Roi (77)
Tél. 01 64 22 61 17
www.anvl.fr

LA MARE AUX ÉVÉES

Une journée d'excursion autour de cette mare artificielle pour en saisir la géologie, l'hydrogéologie et l'histoire.

Samedi 30 novembre
Verniolle (Ariège)
Tél. 09 67 03 84 07
www.natureo.org

LE DORTOIR DU MILAN ROYAL

L'hiver, ce rapace apprécie de passer la nuit en compagnie de ses congénères. Ces rassemblements facilitent l'observation et le comptage des individus.



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWECK

LE MONDE EST MINIATURISABLE

Les capacités modernes de stockage de l'information offrent une solution pour conserver dans un petit volume une trace de langues et de patrimoines en cours d'extinction.



Il est difficile de recenser précisément le nombre de langues vivantes dans le monde. Il y en aurait entre 3 000 et 7 000.

D'après l'Unesco, il y a dans le monde quelque 2 500 langues en danger – le kuuk-thaayorre, en Australie, par exemple, n'aurait plus que quelques dizaines de locuteurs. Dès lors, les linguistes tentent de les décrire avant qu'elles ne disparaissent complètement, pour en garder une trace, même si nous ne les utilisons plus. Mais pour préserver ainsi un maximum de langues, il faut que la sauvegarde de chacune coûte le moins possible. Or publier un corpus de textes en aïnou, un dictionnaire du beba ou une grammaire du danezaa coûte cher, et diffuser des disques ou des bandes magnétiques, plus encore. En outre, même quand un dictionnaire est publié et conservé dans quelques bibliothèques universitaires, il reste difficilement accessible, même aux spécialistes, et, la recherche progressant, il devient vite obsolète.

C'est pourquoi ces linguistes publient désormais, le plus souvent, ces documents en ligne, afin qu'ils soient moins chers, plus accessibles, plus évolutifs, plus

coopératifs et multimodaux. C'est un exemple de la manière dont l'informatique transforme les humanités, en modifiant la façon dont on conserve les données sur lesquelles les chercheurs travaillent.

Cet exemple des langues en danger nous montre comment le développement de l'informatique change notre rapport à la mémoire et à l'histoire. À chaque instant, un nouvel état de l'Univers efface le

Dans le monde, quelque 2 500 langues sont menacées de disparition

précédent et nous met devant le dilemme de conserver l'état ancien ou de le laisser disparaître. Ainsi, nous devons décider de conserver nos vieux bâtiments, condamnant nos villes à l'immobilité, ou de les détruire pour en construire de nouveaux,

laissant progressivement s'effacer le souvenir de ce qu'elles ont été. En archivant des textes, des images fixes ou animées et des sons, l'informatique nous permet de résoudre partiellement ce dilemme: elle laisse advenir un monde nouveau tout en conservant, pour un temps au moins, une copie d'une partie du monde ancien.

Pour ce faire, l'informatique exploite une propriété surprenante: le monde est prodigieusement miniaturisable. En effet, la physique théorique nous apprend que stocker un bit d'information ne nécessite, en principe, qu'une surface de $7,2 \times 10^{-70}$ mètre carré (ce qu'on nomme l'«aire de Bekenstein» et qui vaut $4 \ln(2)$ multiplié par l'aire de Planck). Il est donc possible de sauvegarder sur l'aire d'une page de Pour la Science 8×10^{67} bits, soit 3×10^{63} chroniques comme celle-ci. Même si, en pratique, nous sommes très loin d'une telle performance, nous pouvons déjà conserver des bibliothèques entières dans un dé à coudre, par exemple une bibliothèque de 1 million de volumes sur un disque de 1 téraoctet, qui mesure une dizaine de centimètres et coûte 50 euros.

Cela ouvre des perspectives totalement nouvelles pour la préservation du patrimoine: nous ne connaissons l'Égypte ancienne que par ses temples et ses tombes, mais, si nous le voulons, dans cinq mille ans, nos descendants pourront avoir accès à nos pages web, nos recettes de cuisine, voire nos horaires de trains. Et ils s'étonneront peut-être que, des premiers millénaires de son histoire, l'humanité ait conservé si peu de choses.

Le développement des ordinateurs et des réseaux, en favorisant quelques langues très utilisées, est sans doute responsable – à côté d'autres facteurs tels que la colonisation ou l'urbanisation – de la fragilisation de nombreuses langues en danger. Mais il nous donne aussi des outils pour les conserver, ce que nous n'avons pas pu faire avec des dizaines de milliers de langues qui, par le passé, sont nées puis ont disparu, sans laisser la moindre trace. ■

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

exposition
15 octobre 2019
— 9 août 2020

en coproduction avec

LE BUREAU DES LEGENDES



cite-sciences.fr
#ExpoEspions
M > Porte de la Villette

En coproduction avec



Avec



Avec l'appui scientifique





LA CHRONIQUE DE
VIRGINIE TOURNAY

LA PMA, REMÈDE À L'INFERTILITÉ SOCIALE

En s'ouvrant aux couples de femmes et aux femmes célibataires, la procréation médicalement assistée subit une mutation qui pose des défis d'ordre social.



La psychanalyste et essayiste Monette Vacquin a résumé dans une formule grinçante la complexité, dans nos sociétés, des liens entre sexualité, reproduction et filiation: «On est passé de la question “Comment faire l’amour sans faire des enfants?”, dans les années 1970, à “Comment faire des enfants sans faire l’amour?”, dix ans plus tard, puis aujourd’hui, à “Comment faire des enfants en étant du même sexe?”» (*La Croix*, 22 juin 2019).

L'élargissement progressif du périmètre de l'usage des techniques de procréation médicalement assistée (PMA) témoigne du déplacement de ces lignes bioéthiques. C'est aussi un excellent modèle pour analyser la façon dont la confiance sociale a été éprouvée et ses enjeux actuels.

On peut décliner la confiance en trois composantes dont le sens est plus facilement saisi par la langue anglaise. *Trust* est la confiance interpersonnelle dans le comportement coopératif d'autrui face à des situations nouvelles.

Confidence est la croyance dans le bon fonctionnement de nos structures sociales. La préservation de ces deux dimensions constitue un défi dans les innovations institutionnelles.

Les Centres d'étude et de conservation des œufs et du sperme humain (Cecos), mis en place en 1973 pour aider les couples infertiles à avoir un enfant

L'accomplissement du désir féminin d'enfant change la destinée de la PMA

grâce à un don de gamètes, ont su y répondre. Le *trust* a découlé de l'accompagnement individualisé des patients, tandis que la *confidence* a résulté de règles régissant le don du sperme élaborées sur le modèle de celles du don de sang (secret du donneur, volontariat, non-profit...).

On peut traduire *accountability*, le troisième volet de la confiance, par «l'obligation d'avoir à répondre de ses actes». Le travail juridique autour des techniques de procréation engage la responsabilité de l'État sur cette nécessité de rendre des comptes. Elle a démarré avec la naissance d'Amandine en 1982, le premier bébé conçu par fécondation *in vitro*, et elle a débouché sur l'inscription des PMA à destination des couples hétérosexuels stériles dans les premières lois dites «de bioéthique» en 1994.

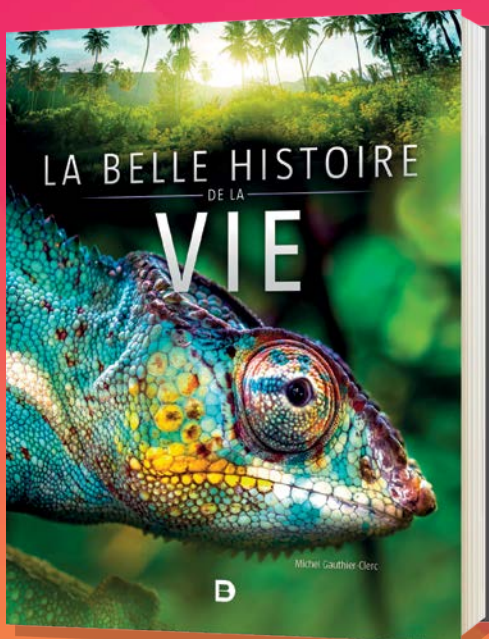
Au début, ces techniques visaient à pallier l'infertilité pathologique. Or le dernier projet de loi relatif à la bioéthique présenté à l'Assemblée nationale ouvre la PMA aux couples de femmes et aux femmes seules. L'affirmation de nouveaux systèmes de parenté amène ainsi à requalifier la PMA, qui était à visée thérapeutique, en technique destinée à réaliser un désir féminin d'enfant. Ce faisant, l'infertilité à combattre est passée de biologique à sociale.

Mais avec cette transformation où la filiation devient fondée sur la volonté et le comportement parental plutôt que sur le lien biologique, la confiance sociale est à reconquérir – car la possibilité juridique donnée aux femmes de ne plus être soumises à la fatalité biologique inscrit un désir privé dans l'intérêt général.

Dès lors, les gouvernants devront s'assurer que les professionnels de santé ne deviennent pas de simples prestataires de service (*trust*) et que les organisations dédiées à la PMA respectent les valeurs du service public face à un marché de la filiation (*confidence*). Par ailleurs, l'accomplissement du désir féminin d'enfant change la destinée de la PMA et, avec elle, celle de la société. Avec une relation médicale qui n'est plus fondée sur une pathologie, et un droit à la procréation sans sexe accordé à un segment particulier de la population, il faut s'attendre à un défi politique difficile à relever: au regard de la diversité des modèles familiaux, les gouvernants devront justifier pourquoi cette procréation sans sexe n'est pas applicable à tous (*accountability*). ■

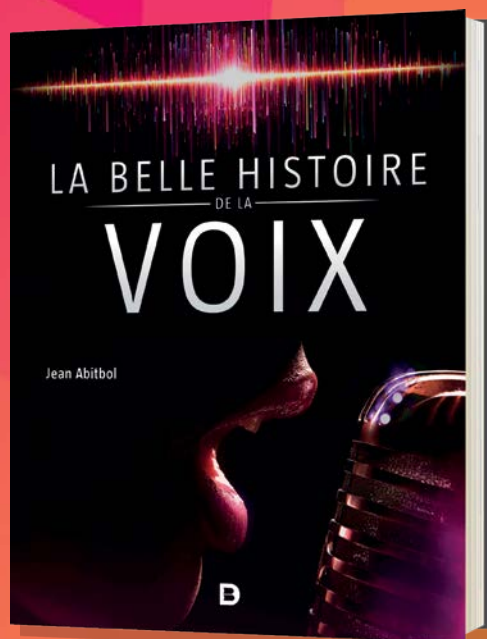
VIRGINIE TOURNAY biologiste de formation, est politologue et directrice de recherche du CNRS au Cevipof, à Sciences Po, à Paris.

Beaux et intelligents !



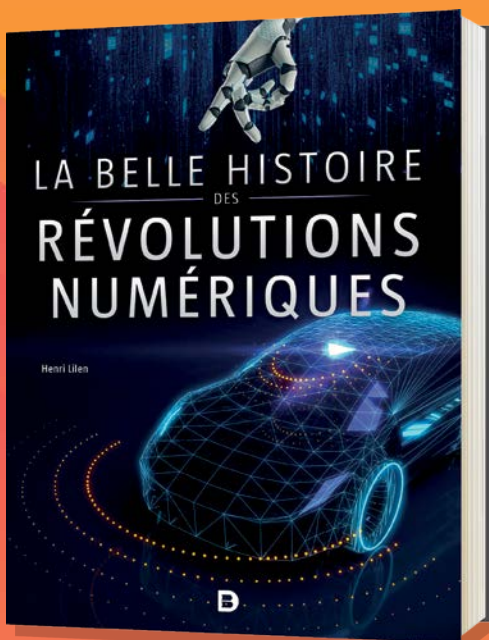
**Une enquête passionnante
au cœur du vivant !**

384 p. • plus de 200 ill.
1^{re} éd. • 2019 • 9782807321779
29 €



**Jean Abitbol raconte la voix :
entre science, art et émotion**

304 p. • plus de 150 ill.
1^{re} éd. • 2019 • 9782353274420
29 €



**De l'électronique aux défis
de l'intelligence artificielle**

384 p. • plus de 200 ill.
1^{re} éd • 2019 • 9782807324787
29 €



**L'univers incroyable et magique
d'Harry Potter redécouvert
sous le prisme de la science**

296 p. • 1^{re} éd • 2019
9782807324718 • **16 €**

L'ESSENTIEL

> En général, les traitements contre le cancer se concentrent sur les mutations malignes et administrent de fortes doses de médicaments toxiques visant à éradiquer la maladie.

> Mais vu sous le prisme de la théorie de l'évolution, le cancer apparaît sous un tout autre angle : ce ne sont pas tant

les mutations dans les cellules qui accélèrent sa croissance que l'environnement des cellules mutées.

> Testée chez l'animal et chez des hommes atteints d'un cancer avancé de la prostate, une thérapie fondée sur cette idée obtient des résultats encourageants.

LES AUTEURS



JAMES DEGREGORI
professeur de biologie
moléculaire au campus médical
Anschutz de l'université
du Colorado à Denver



ROBERT GATENBY
médecin et directeur du
département de radiologie
du Moffitt Cancer Center
à Tampa, en Floride

La théorie de l'évolution, nouvelle arme contre le cancer

Comme tout système vivant, le cancer est soumis aux lois de la sélection naturelle. S'appuyant sur cette idée, de nouvelles stratégies contre cette maladie visent non pas à l'éradiquer à tout prix, mais à la maintenir sous contrôle.

Cette année, aux États-Unis, au moins 31 000 hommes apprendront qu'ils ont un cancer de la prostate ayant atteint d'autres parties du corps, comme les os et les ganglions lymphatiques. La plupart recevront les soins d'oncologues hautement qualifiés et expérimentés, ayant accès à 52 médicaments approuvés pour traiter cette maladie. Pourtant, plus des trois quarts succomberont à la maladie. Les cancers qui se propagent, dits métastatiques, sont souvent incurables. Les raisons pour lesquelles des patients en meurent malgré un traitement de pointe sont nombreuses. Néanmoins, elles sont toutes liées à une idée que Charles Darwin a popularisée en 1859 pour expliquer l'apparition et la disparition d'espèces d'oiseaux et de tortues. Aujourd'hui, nous l'appelons « évolution ».

Les cellules cancéreuses ressemblent aux pinsons que Darwin avait observés aux

Galápagos, dont le bec variait légèrement d'une île à l'autre. Les pinsons mangent des graines, et les graines de chaque île avaient des formes différentes ou d'autres spécificités. L'oiseau dont la forme du bec correspondait le mieux à la graine locale avait accès à plus de nourriture et a eu plus de descendants, qui avaient aussi cette forme particulière de bec. Les oiseaux avec des becs moins adaptés, eux, n'ont pas survécu. Cette sélection naturelle a permis à différentes espèces de pinsons, avec des becs variés, d'évoluer sur chaque île. En d'autres termes, lorsque deux groupes d'organismes sont en compétition dans le même petit espace, celui le mieux adapté à l'environnement l'emporte.

Les cellules cancéreuses évoluent de manière similaire. Dans les tissus normaux, les cellules non cancéreuses se développent, car elles sont bien adaptées aux signaux biochimiques de croissance, aux éléments nutritifs et aux signaux physiques qu'elles reçoivent des tissus sains environnants. Si une mutation crée >