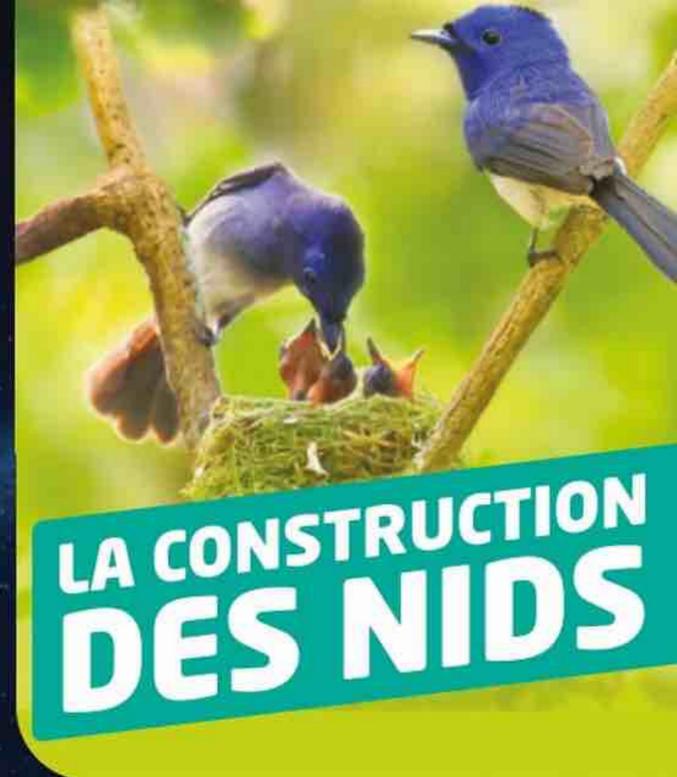


Comment ça marche

----- LE MAG QUI DÉCRYPTE LE MONDE -----

#151



LA CONSTRUCTION
DES NIDS

LES COMÈTES VESTIGES DU SYSTÈME SOLAIRE



HISTOIRE

Enquête sur
la création de la PJ

TECHNO

Un laboratoire
sous l'eau

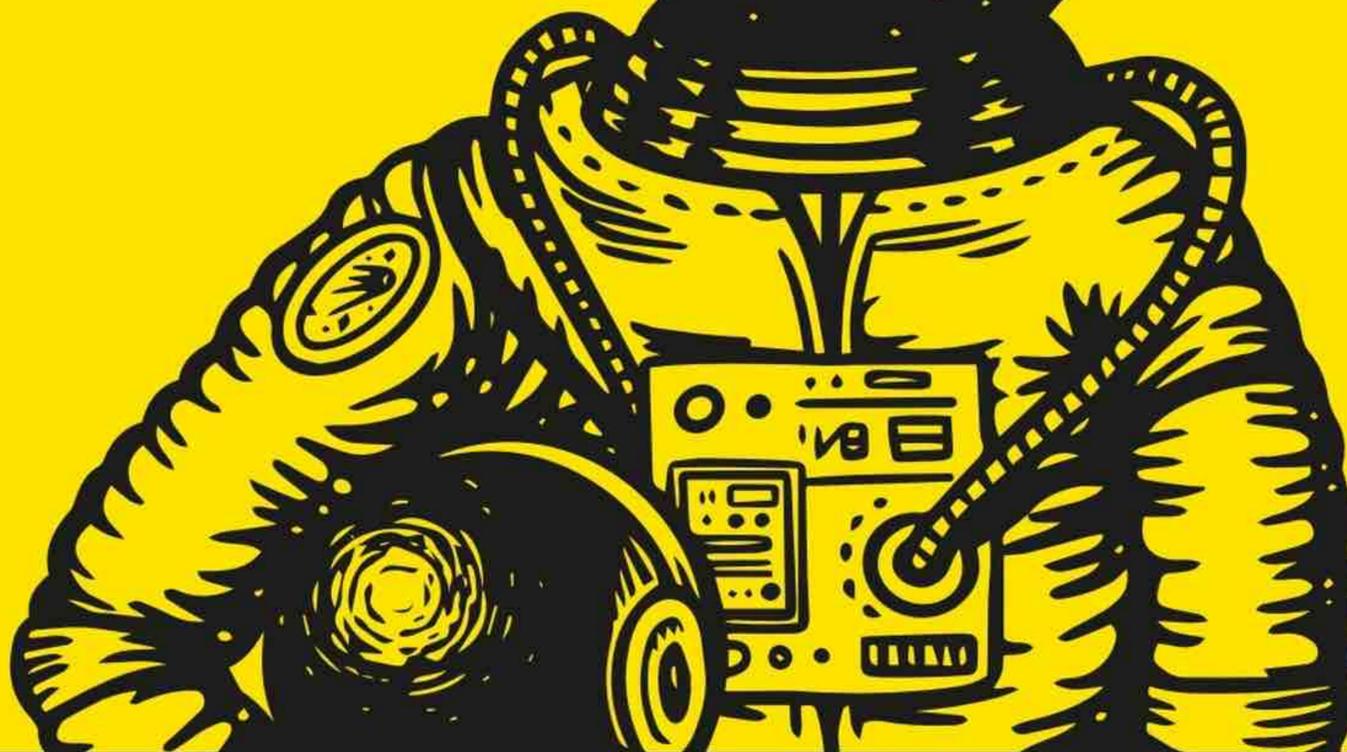
DOSSIER

La France racontée
par ses monuments

epsilon PRÉSENTE

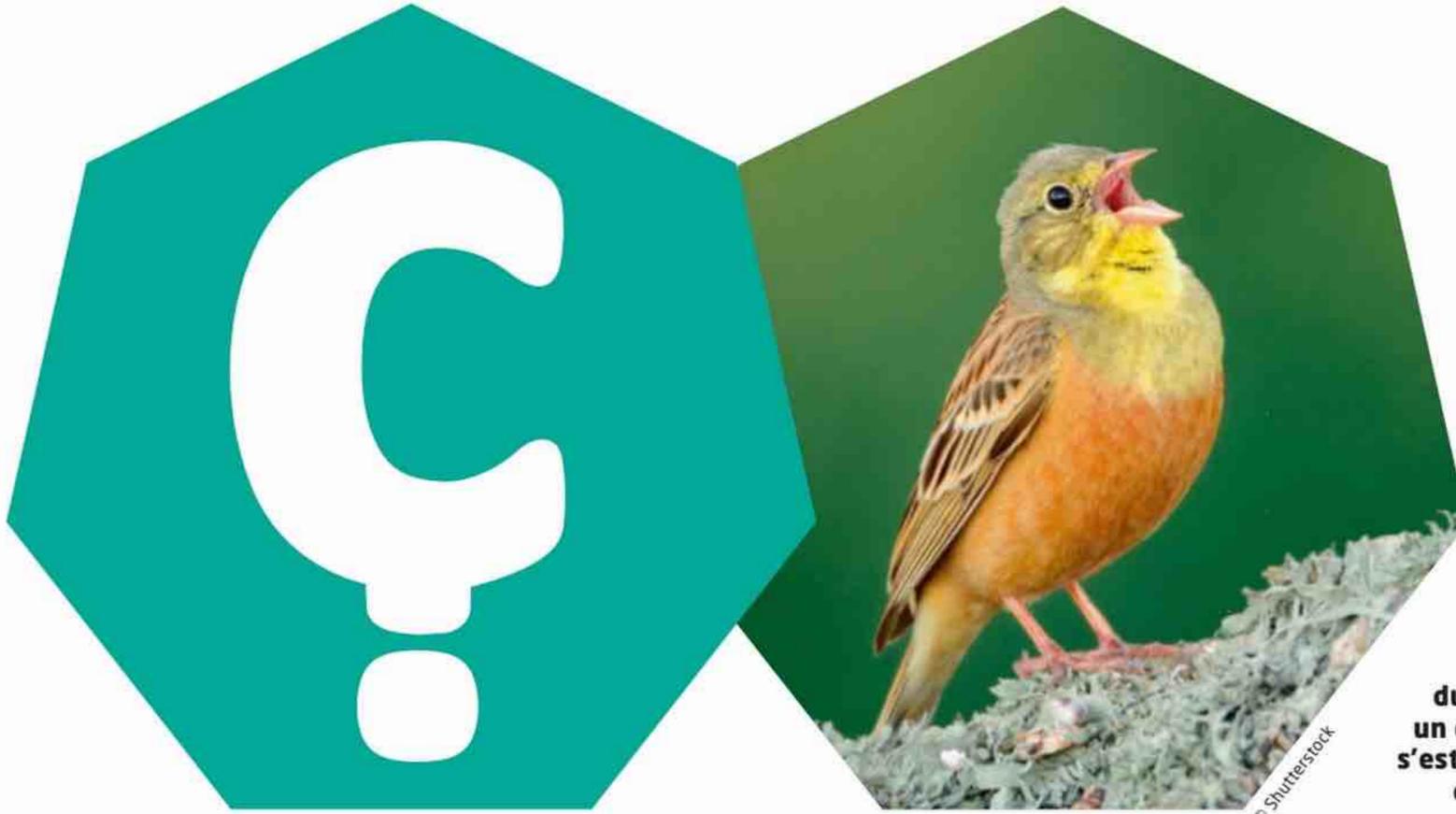
 **HISTOIRES
DE SCIENCE**

*Le nouveau podcast produit par
Unique Heritage Media*



À écouter en exclusivité sur  **audible**
une société amazon





La population du bruant ortolan, un oiseau chanteur, s'est réduite de 93 % en quarante ans.

Le mot du mois

MERVEILLE

Nom féminin dérivé du latin *mirabilia*, « choses étonnantes ». Elle désigne un objet, un être ou un phénomène qui, par sa valeur, sa grandeur ou sa beauté, suscite l'admiration.



© Shutterstock.

PÉRIL SUR LES VOLATILES

Les populations d'oiseaux s'effondrent partout en Europe. Et les coupables sont identifiés.

Imaginez : en quarante ans, quelque 800 millions d'oiseaux ont disparu en Europe, soit environ un quart des espèces. Le déclin de l'avifaune européenne n'est pas nouveau, mais pour la première fois, une étude le quantifie et pointe du doigt les activités humaines qui en sont responsables. Pour identifier les coupables, une cinquantaine de scientifiques du Vieux Continent ont travaillé à partir de données recueillies sur 20 000 sites répartis dans vingt-huit pays européens et portant sur 170 espèces d'oiseaux observées durant trente-sept ans. Résultat : le nombre des volatiles forestiers a diminué de 18 %, celui des oiseaux urbains de 28 % et celui de leurs camarades des champs de 57 %. Certaines espèces sont particulièrement impactées, à l'image du moineau domestique, dont la population a chuté de 64 %, et du bruant ortolan, qui a vu la sienne dégringoler de 93 %. Preuves à l'appui, l'étude a établi la cause majeure de ces effondrements et, sans surprise, c'est le modèle d'agriculture, notamment l'usage intensif des intrants de synthèse tels

les pesticides et les engrais, qui est désigné. Les espèces les plus affectées sont, en effet, celles qui se nourrissent exclusivement ou majoritairement d'insectes : la disparition de la nourriture disponible affecte non seulement leur reproduction, mais aussi le nourrissage des oisillons dont la mortalité augmente. Outre les engrais et les pesticides, les chercheurs ont repéré d'autres facteurs de pression anthropique : le réchauffement climatique, l'urbanisation, la perte d'habitat, la chasse ou encore la présence d'éoliennes. Le premier a ainsi touché principalement les espèces adaptées aux températures basses, qui accusent, sur quatre décennies, une baisse de 40 % de leurs effectifs. L'urbanisation et la disparition de l'habitat font également de nombreuses victimes, parmi lesquelles figurent les martinets et les hirondelles. Pour diminuer notre impact sur la biodiversité, il devient urgent de transformer notre agriculture. En 2022, lors de la COP15, 195 États, dont ceux de l'Union européenne, se sont engagés à réduire le recours aux pesticides d'ici 2030. Tien-dront-ils parole? **Karine Jacquet**

ChatGPT

Décrypter

36

CHATGPT

Tout savoir du fonctionnement de cet outil de prédiction de texte révolutionnaire pour en tirer le meilleur.



Rencontrer

32

CREW 275

De retour du désert de l'Utah, Corentin Senaux et Marie Delaroche nous décrivent leur expérience de simulation de vie sur Mars.

58

LES NIDS D'OISEAUX

Bâtir ces pouponnières réclame des trésors d'ingéniosité. Une performance renouvelée chaque année.

Observer



56

FRENCH TECH

En leur procurant une sensation d'étreinte, le fauteuil Oto de Labaa apaise l'anxiété des personnes autistes.



Nature

Techno

Histoire

Espace

Science

Société

06 FAQ

09 Les chiffres du mois

10 Actualités des sciences

16 4 choses à savoir sur Indiana Jones

18 Dossier : voyage au pays des merveilles

32 Interview : Mars Desert Research Station - Crew 275

36 ChatGPT

40 Qu'entend-on par courants de baine ?

42 Quand poils et cheveux dépeignent notre société

46 Les comètes, vestiges du système solaire

52 Un labo sous l'eau

56 French Tech : Labaa

58 Les nids d'oiseaux, des prodiges de la nature

66 Les moeraki boulders

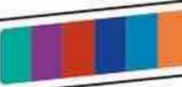
68 La création de la police judiciaire

74 Ambroise Paré

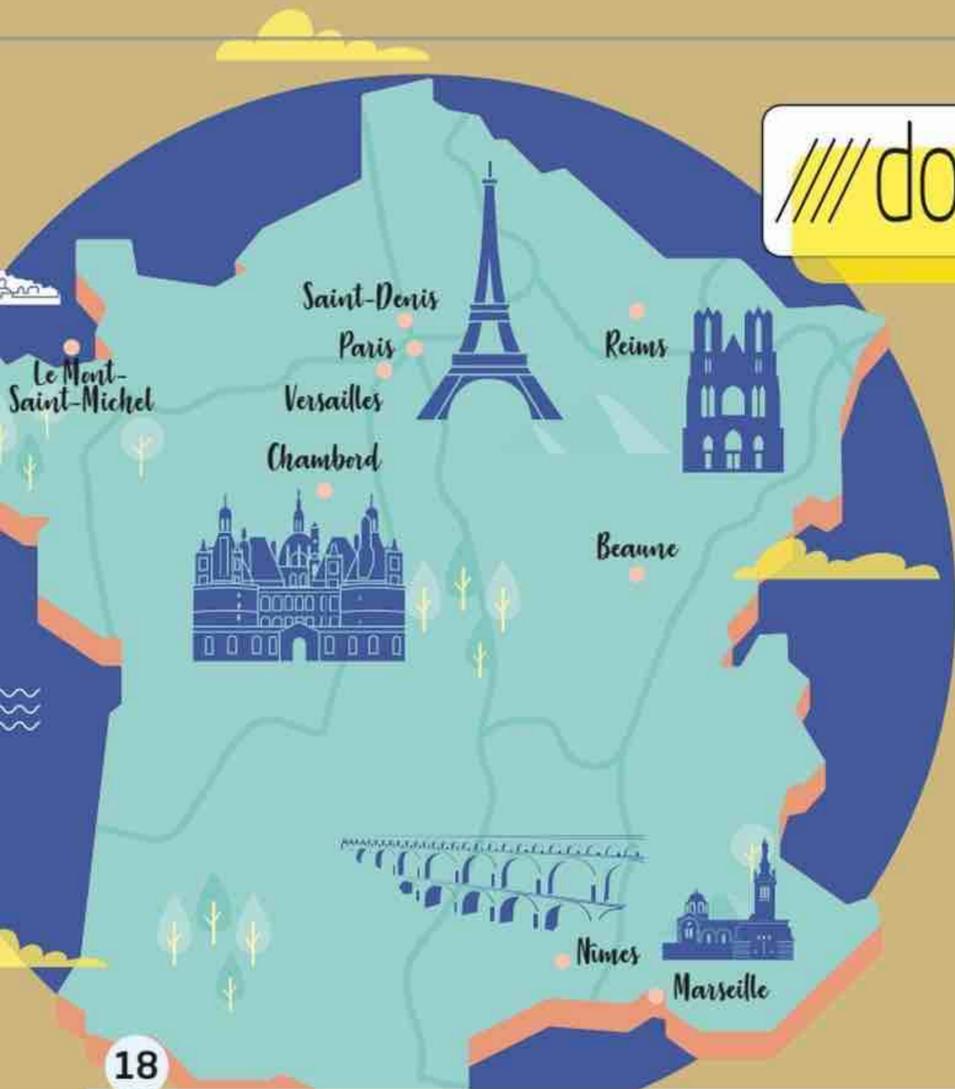
76 Sorties, expos, BD, livres...

81 Un classique de la SF

Ce numéro comporte une offre de réabonnement.



/// dossier



18

VOYAGE AU PAYS DES MERVEILLES

Abondance de biens ne facilite pas la tâche quand une sélection s'impose... Parmi le riche patrimoine français, voici quatorze monuments qui, de l'époque gallo-romaine à nos jours, racontent notre longue histoire.

Explorer

46

LES COMÈTES, VESTIGES DU SYSTÈME SOLAIRE

Annonciatrices de mauvais présages hier, elles pourraient, demain, être porteuses de bonnes nouvelles pour les scientifiques en quête des origines de la vie sur Terre.

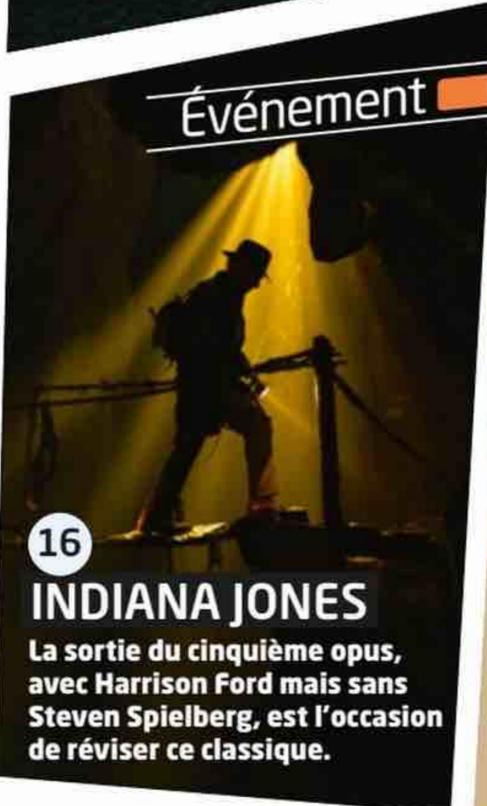


Innover

52

UN LABO SOUS L'EAU

Plus exactement dans la Méditerranée, à 2 450 mètres de profondeur, pour traquer des cônes de lumière bleue...



Événement

16

INDIANA JONES

La sortie du cinquième opus, avec Harrison Ford mais sans Steven Spielberg, est l'occasion de réviser ce classique.



Décrypter

42

POILS ET CHEVEUX

Sans vendre la mèche: même courts, ils en disent long sur l'évolution de la société à travers les époques.



Raconter

68

LA CRÉATION DE LA PJ

De ce fer de lance de l'investigation en France, on connaît le « 36 », les affaires emblématiques, les super-flics, moins l'histoire, qui débute avec... Saint Louis.

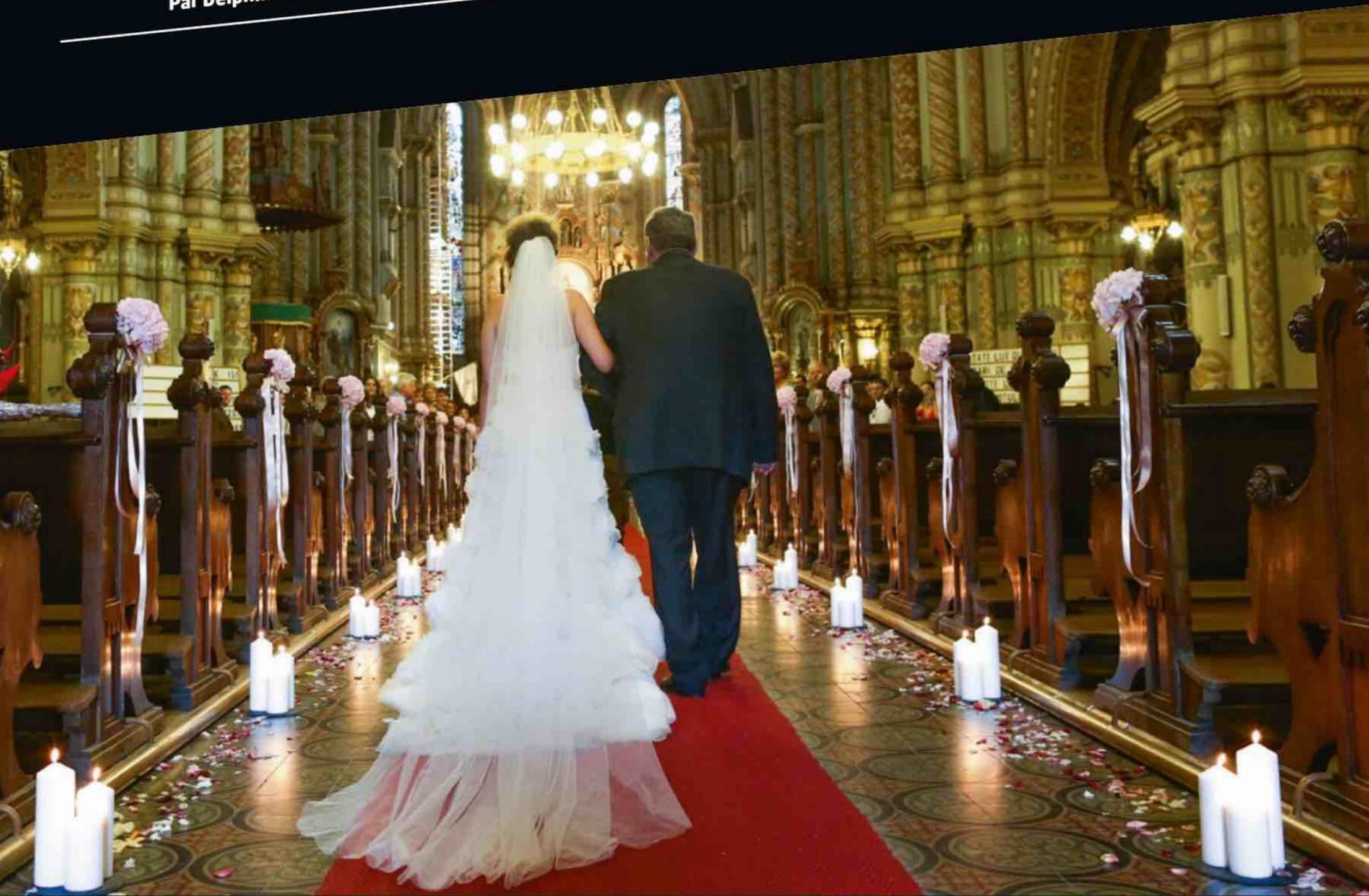
© Shutterstock: HW/Getty; Ludovic Chan; Dorian Guillemain; Jonathan Olley/Lucas film Ltd.

FAQ

Par Delphine Gaston-Sloan

Envoyez-nous
vos questions à :
**Comment
ça marche**

Fleurus Presse/Unique Heritage Media
141, boulevard Ney 75018 Paris
ou par mail à : ccm@fleuruspresse.com



Quelle est l'origine de la marche nuptiale?

Question de Lana P., Cambrai (Nord)

Ç En cette saison des noces, les marches nuptiales retentissent dans les églises et même dans les mairies lors des unions civiles. Cette tradition viendrait d'outre-Manche, lorsque la princesse royale Victoria du Royaume-Uni, fille aînée de la reine Victoria, épousa le prince Frédéric-Guillaume de Hohenzollern dans la chapelle royale du palais Saint-James

à Londres, le 25 janvier 1858. Vicky aurait choisi comme accompagnement un morceau de Felix Mendelssohn (1809-1847), compositeur allemand prisé de sa mère. Il avait écrit sa partition en 1842, à la demande du roi de Prusse Frédéric-Guillaume IV désireux d'ajouter de la musique à une représentation de la pièce de William Shakespeare, *Le Songe d'une nuit d'été* (v. 1595-

1596), comédie féérique autour du mariage. Un passage d'un opéra de l'Allemand Richard Wagner (1813-1883) fait aussi office de marche nuptiale, le *Chœur des fiancailles* (acte III, scène 1) de *Lohengrin* (1850). Pour ceux dont le cœur balance, rien n'empêche de cheminer vers l'autel sur l'air de Wagner, plus solennel, et de sortir au son des notes plus enjouées de Mendelssohn.

Quelle est la différence entre la paille et le foin ?

Question d'Hadrien F., Lusignan (Vienne)

Q On appelle paille les tiges, creuses ou pleines, des céréales (blé, orge, avoine, seigle, maïs, riz...) qui restent après la moisson lorsque grains et épis ont été séparés. Utilisée comme litière pour les animaux, elle est le constituant de base du fumier. Elle est aussi précieuse pour le paillage des sols. Recouverts de paille, ils gardent l'humidité, sont nourris et préservés de la repousse des mauvaises herbes. Mais le rôle de la paille dépasse largement le cadre de l'agriculture. Tressée, elle a toute sa place dans la mode sous forme de chapeaux depuis des siècles, ou en taxidermie (rembourrage des animaux empaillés). Le foin, c'est des trèfles, de la luzerne, surtout de l'herbe que l'on n'a pas laissée monter en graine et qui a été fauchée lorsqu'elle était encore verte. Riche en nutriments, une fois séché, il sert de fourrage pour les herbivores (chevaux, bovins, lapins...) dans les périodes où l'herbe est absente des prairies et pâturages (sécheresse, saison hivernale). Dans les jardins, vergers et potagers, à l'instar de la paille, il fait fonction de paillis pour protéger les plans de l'évaporation et conserver l'humidité de la terre.

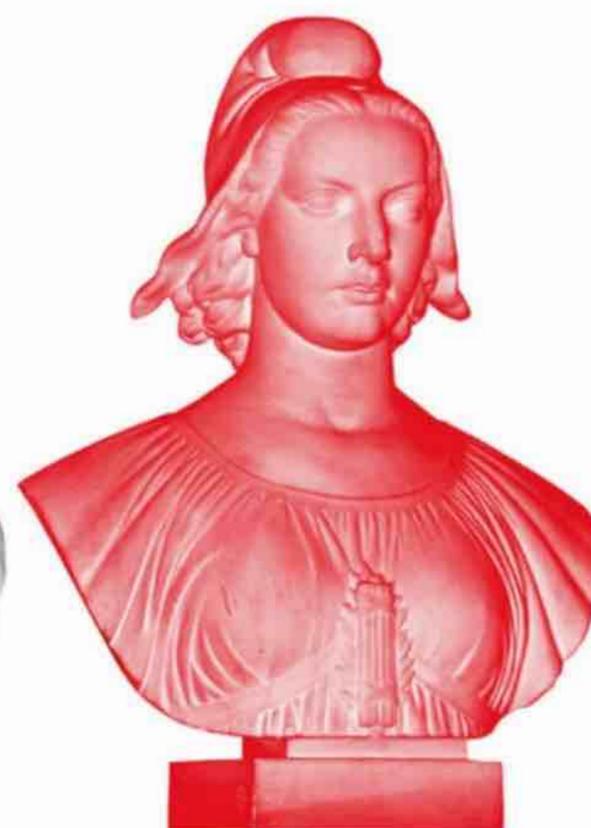


Paille



Foin

© Shutterstock



© Shutterstock

Depuis quand le buste de Marianne orne-t-il les mairies ?

Question d'Henri V., Isigny-sur-Mer (Calvados)

Q Depuis la Convention, en 1792, la République était représentée sous les traits d'une femme coiffée du bonnet phrygien, emblème de la Liberté. Les premiers bustes de Marianne apparaissent peu à peu dans les mairies au début des années 1870, alors que s'installe la III^e République pour tourner la page de la figure de l'empereur Napoléon III. Cette coutume n'est régie par aucune réglementation, et n'obéit à aucune

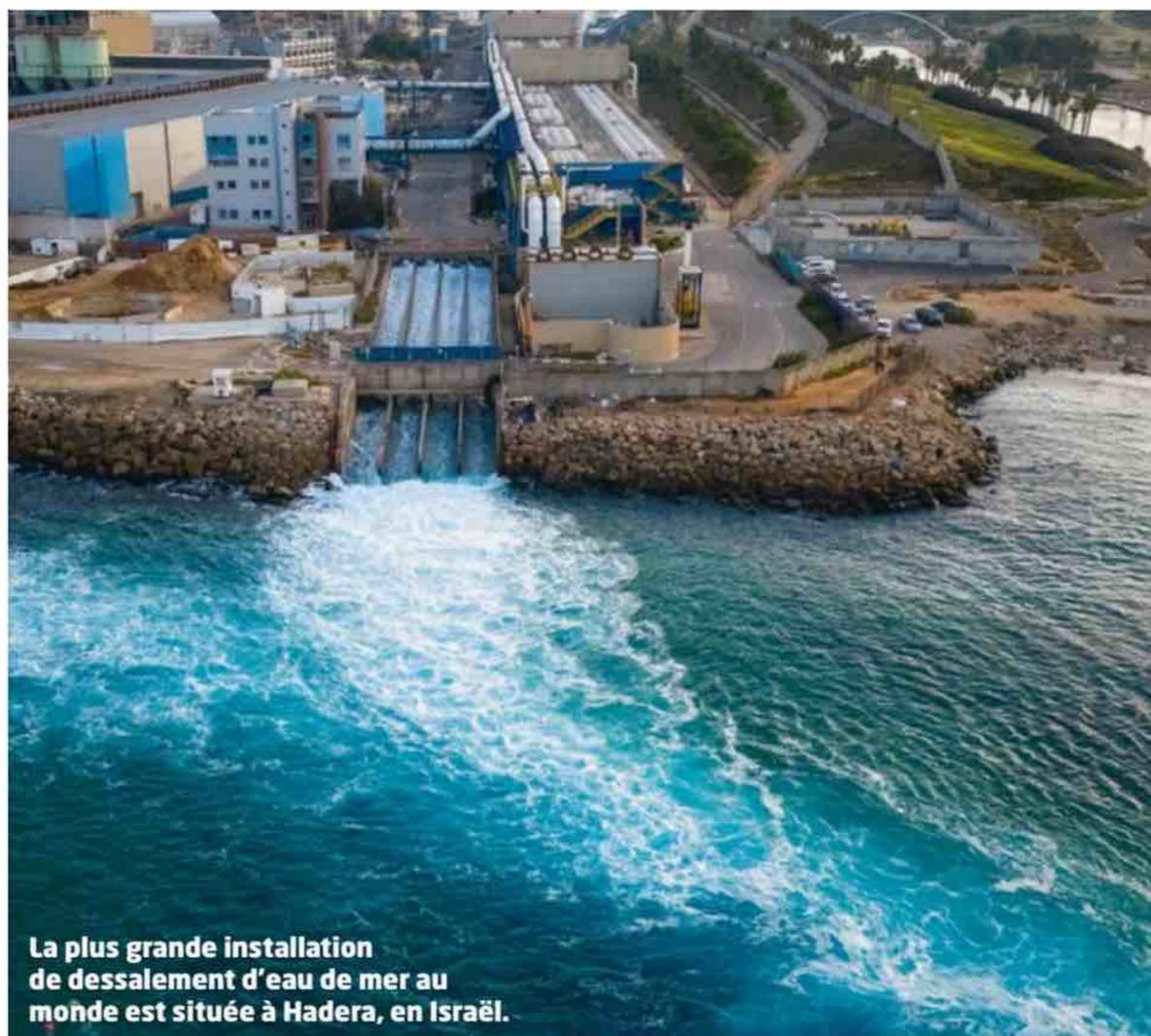
obligation. Chaque maire peut décider d'en exposer un dans son hôtel de ville, ou pas. De même, il n'existe aucun modèle officiel imposé. Le sculpteur, en tant qu'artiste, a toute liberté de création, et la municipalité, celle du choix. D'où la très grande diversité des représentations. La statue peut être en plâtre, en marbre, en bronze, en terre cuite, en biscuit de Sèvres, de teinte naturelle ou polychrome... La tête de Marianne est tantôt coiffée d'un bonnet

phrygien, avec ou sans cocarde ou étoile, tantôt d'une couronne végétale (feuilles de chêne, de laurier, épis de blé...). Quant au buste, on oscille entre drapés à l'antique, décolletés plongeants et seins plus ou moins dénudés. On l'a aussi représentée sous les traits de célébrités du cinéma, de la chanson, des médias, de la mode : Brigitte Bardot, la première, en 1968, Mireille Mathieu, Catherine Deneuve, Anne Sinclair, Laetitia Casta, Sophie Marceau...

Pour quelles raisons ne dessale-t-on pas davantage l'eau de mer?

Question de Clémentine R., Prades (Pyrénées-Orientales)

Q En ces temps de pénurie d'eau, et d'assèchement des nappes phréatiques et des cours d'eau, l'idée ne paraît pas à contre-courant, sachant que les mers et océans recouvrent plus de 70% de la planète. En 2022, on dénombrait plus de 21 000 stations de dessalement d'eau de mer, pour la plupart au Moyen-Orient, en Afrique, mais aussi en Amérique, Chine, Italie, Grèce, Espagne... La même année, la France métropolitaine ne comptait que de très rares installations sur des îles bretonnes et en Corse. Mais la désalinisation est loin d'être la solution miracle car ce procédé est très énergivore (donc polluant) et onéreux. Sur l'île de Sein (Finistère), le mètre cube est ainsi facturé 7,50 €, contre 4 € en moyenne. Le coût augmente encore avec l'acheminement si les régions nécessitant un approvisionnement en eau douce sont éloignées du littoral où se trouvent les usines de traitement. Par ailleurs, l'impact est très négatif sur le milieu maritime. Trois litres d'eau de mer sont nécessaires à l'obtention d'un litre d'eau douce, soit les deux tiers du volume prélevé rejetés. Appelée saumure (de l'eau chaude très concentrée en sel et autres minéraux), ce rejet contribue à l'élévation de la température des océans et a un impact sur tout l'écosystème et la biodiversité.



La plus grande installation de dessalement d'eau de mer au monde est située à Hadera, en Israël.

© Shutterstock



Pourquoi mesure-t-on l'or en carats?

Question de Gabriel C., Cannes (Alpes-Maritimes)

Q Le carat était déjà une unité de mesure ayant cours chez les marchands, notamment d'or, dans l'Antiquité grecque, un « petit poids » (*keration*) égalant la masse d'une graine de caroubier, arbre originaire du bassin méditerranéen qui a la particularité de produire des fruits dont les graines sont quasiment toutes identiques. De *keration* a découlé l'arabe *qīrāt* (graine du caroubier), terme usuel sur le continent africain et dans le monde musulman, désignant $1/24^e$ du denier, une subdivision de la monnaie en circulation à La Mecque (actuelle Arabie saoudite) au Moyen Âge. Ce mode de calcul a été conservé pour le titrage de l'or. Ce dernier est trop mou pour être utilisé tel quel en joaillerie, d'où la nécessité de procéder à un alliage avec d'autres métaux plus résistants tels que l'argent ou le cuivre pour augmenter sa solidité. Un carat représente $1/24^e$ de la masse de l'alliage (soit 4,1666%). Ainsi, l'or à 24 carats est-il, en bijouterie, l'or le plus pur.

© Shutterstock

Les chiffres du mois

Ce que nous avons appris en préparant ce numéro...



Les fonds sous-marins abritent
45 000
monts

12 kg

C'est le poids
de la prothèse
de jambe conçue
par Ambroise Paré

Les premiers chatbots
datent de
1966

L'Univers compterait

1 000
milliards
de comètes

Un courant
de baine peut
atteindre
1 m/s



En été,
la dilatation
thermique fait
grandir la tour
Eiffel de
15 cm

Le labo sous-marin
Provence
Méditerranée
est installé à
2 450 m
de profondeur



Collecter des
matériaux pour
un nid nécessite
1 500
allers-
retours

À l'origine, en 1907,
il y avait
12

«brigades du Tigre»



Il faut dessaler
3 l d'eau
de mer
pour obtenir
1 l d'eau
douce

Vivant dans l'eau de mer il y a plus de 2 milliards d'années, les cellules eucaryotes (ici, une modélisation 3D) mises à jour au Gabon seraient les plus anciennes traces connues de plancton.



Actualités

des

sciences

Nature

Techno

Histoire

Espace

Science

Société

Par Muriel Valin et Louna Esgueva



PALÉONTOLOGIE

Un (nouveau) vieux monde découvert

C'est l'histoire d'un curseur sur l'échelle du temps qui ne cesse de reculer. Une équipe française de l'université de Poitiers et du CNRS a fouillé au Gabon, dans le bassin de Franceville. À cet endroit, se trouve un incroyable gisement de fossiles, qui a déjà permis à plusieurs chercheurs (dont ce groupe de scientifiques) de faire des études autour de la datation d'organismes pluricellulaires très anciens. Cette fois, ils ont mis à jour des cellules eucaryotes planctoniques datant de 2,1 milliards d'années. Dit simplement, il s'agit des plus anciennes cellules sophistiquées jamais retrouvées, structurées autour d'un noyau et de membranes. Cette découverte est d'importance, puisqu'elle marque une nouvelle frontière temporelle en biologie : entre un monde peuplé uniquement de bactéries (des cellules dépourvues de noyaux et en général petites) et un autre monde où une branche du vivant a fini par émerger en parallèle, c'est-à-dire les cellules eucaryotes, plus grandes et plus complexes. C'est donc un grand bond en arrière qui vient d'être franchi, sachant qu'on estimait jusqu'ici cette frontière située 300 millions d'années plus tard.

GÉOLOGIE Ce minéral est l'œuvre de la foudre

Nous n'avons jamais vu ce matériau sur Terre. Des minéraux similaires peuvent être trouvés dans les météorites, mais nulle part sur notre planète», explique le chercheur Matthew Pasek de l'université de Floride du sud (États-Unis). Quand le scientifique a entrepris d'étudier l'échantillon ramassé au pied d'un arbre frappé par la foudre, il ne s'attendait pas à une telle découverte. Il s'agit d'un matériau composé de phosphore, qui pourrait prochainement faire partie d'un nouveau groupe minéral. Selon le chercheur, l'orage a sûrement provoqué des réactions chimiques inédites au sol, entre la roche, les poussières et le sable environnant, formant ce qu'il appelle cette sorte d'« éclair fossilisé ». Assurément du jamais-vu ! Depuis, son équipe a tenté de reproduire cet échantillon en laboratoire. En vain. Les recherches vont donc se poursuivre afin d'essayer de comprendre la formation de ce matériau extraterrestre néanmoins bien terrestre...

© Matt Pasek

L'« éclair fossilisé », comme l'a baptisé son découvreur, est un matériau composé de phosphore et totalement inédit sur Terre.



NEUROLOGIE

Bientôt un décodeur cérébral ?

Lire dans les pensées... La perspective fait froid dans le dos et pose de vraies questions éthiques. Pourtant, les recherches avancent. Des scientifiques de l'université du Texas (Austin, États-Unis) ont mis au point une technologie non invasive qui parvient à saisir des pensées, avec des premiers résultats certes limités mais éloquentes. En utilisant l'imagerie cérébrale (scanner IRMf) et un programme d'intelligence artificielle fondé sur ce que l'on appelle les transformateurs, ils ont réussi à comprendre concrètement ce qu'une personne était en train de formuler dans sa tête sans qu'elle s'exprime verbalement. Pour l'heure, l'utilisateur doit être coopératif et s'entraîner avant que des résultats sortent de la machine. Mais ces recherches s'annoncent prometteuses pour les personnes qui, par exemple, ont perdu l'usage de la parole.

Grâce à l'imagerie cérébrale et à l'intelligence artificielle, des chercheurs ont réussi à comprendre à quoi pensait un patient.

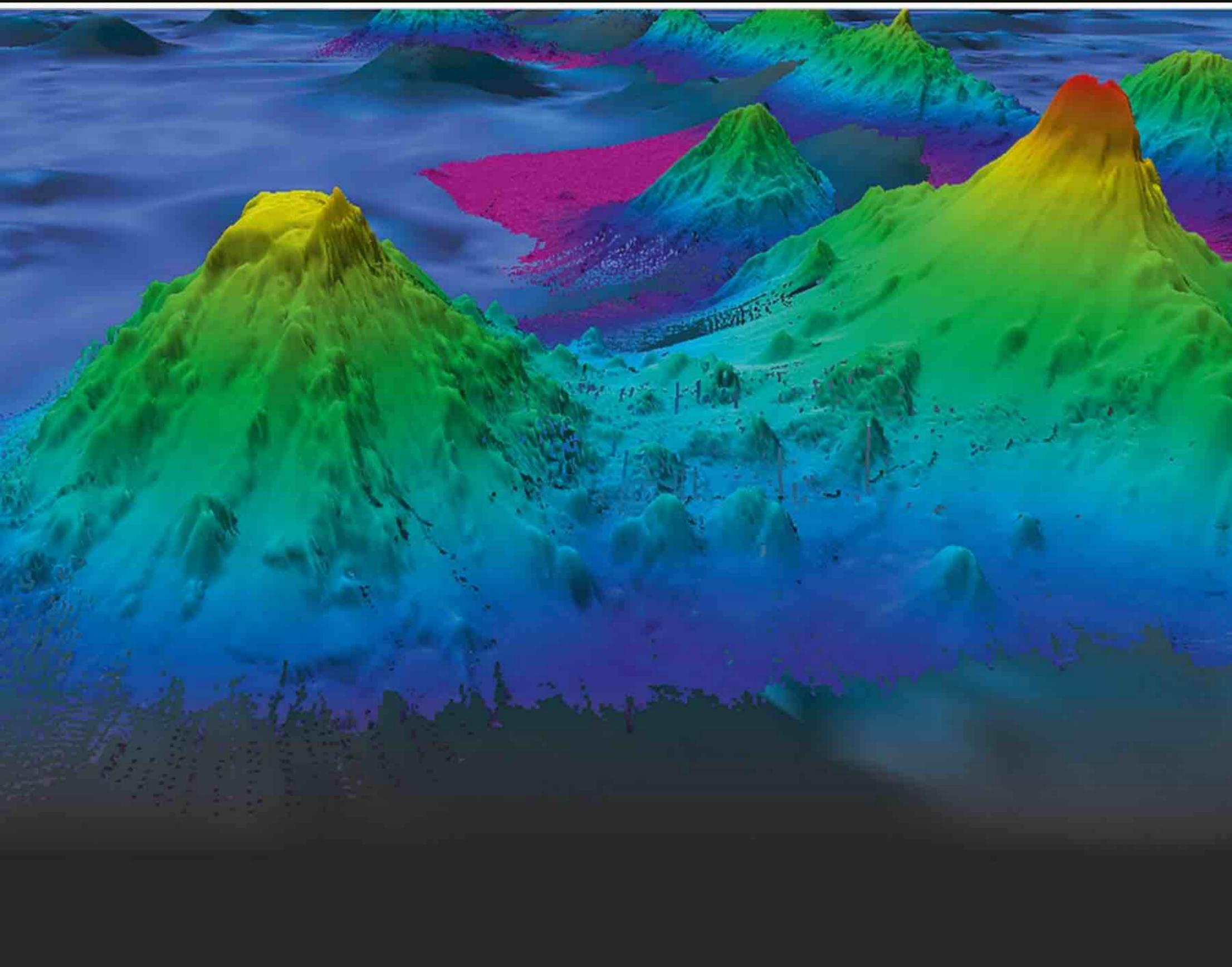
ASTRONOMIE

Et l'étoile dévora la planète

Voilà un scénario connu des astronomes : lorsqu'une étoile, en fin de vie, grossit trop, elle finit par engloutir les planètes qui gravitent à proximité. Ce fait est posé. La nouveauté est que pour la première fois, des chercheurs ont pris la coupable en flagrant délit ! À 13 000 années-lumière de la Terre, une étoile mourante ressemblant au Soleil a effectivement absorbé une planète. Ce qui s'est traduit par une explosion de courte durée, accompagnée d'une émission d'ondes infrarouges de longue durée, détectées par le télescope

Gemini South (au Chili). Ces signaux, au départ difficiles à interpréter, s'avèrent finalement apporter la preuve irréfutable que l'étoile a bel et bien dévoré sa voisine, dont la masse équivalait à dix fois celle de Jupiter. Un phénomène d'autant plus remarquable que les modèles estiment que ce type d'événement ne se produit que quelques fois par an dans l'ensemble de la Voie lactée. Ce festin ne laisse pas indifférent la communauté scientifique, surtout quand on sait qu'un tel sort attend la Terre, Mercure et Vénus dans environ 5 milliards d'années...

C'est une première : comme le montre cette vue d'artiste, une étoile vieillissante a été prise sur le fait en train d'aspirer une planète qui orbitait autour d'elle.



GÉOLOGIE

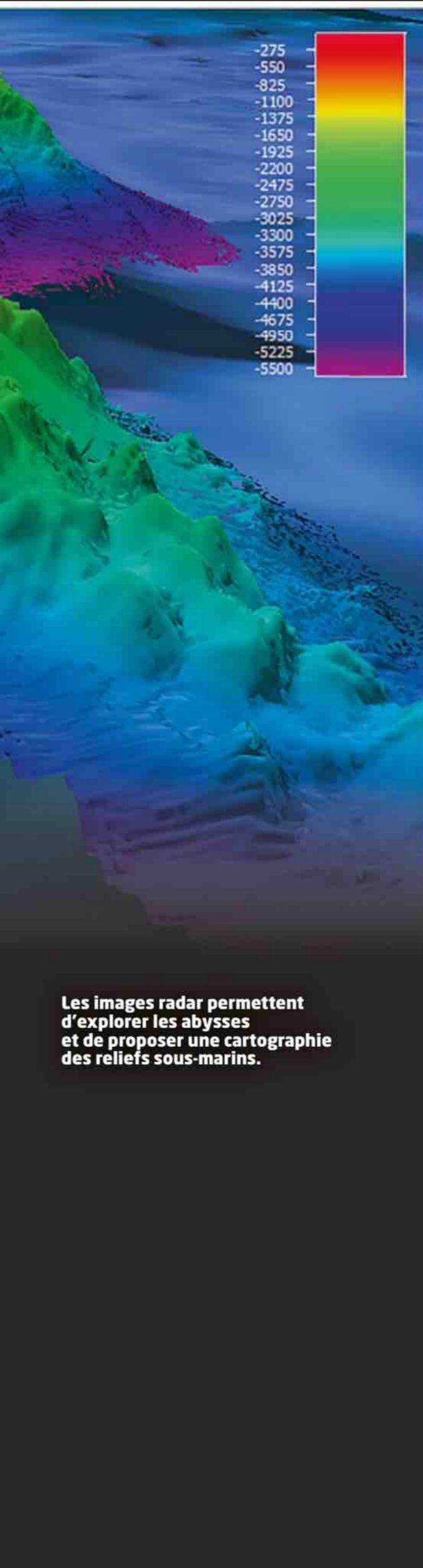
Plus de 19 000 nouveaux volcans

Au fond des océans, s'élèvent des monts sous-marins. Présents en grand nombre, ces reliefs atteignent souvent plus de 1 000 mètres de haut et sont, pour la plupart, des volcans, éteints ou actifs. Jusqu'ici, les géologues en avaient recensé 24 643 sur toute la surface du globe. Mais les dernières analyses d'images satellite, notamment celles de CryoSat-2, de l'Agence spatiale

européenne, et de Saral, un satellite franco-indien, viennent de faire exploser le compteur. D'un seul coup, 19 325 nouveaux monts sont apparus et sont venus allonger la liste. Pour les repérer, une équipe de chercheurs américains et coréens a eu recours à une technique bien connue des experts : l'altimétrie. Elle consiste à mesurer la hauteur de la mer en de multiples points grâce à des radars embarqués

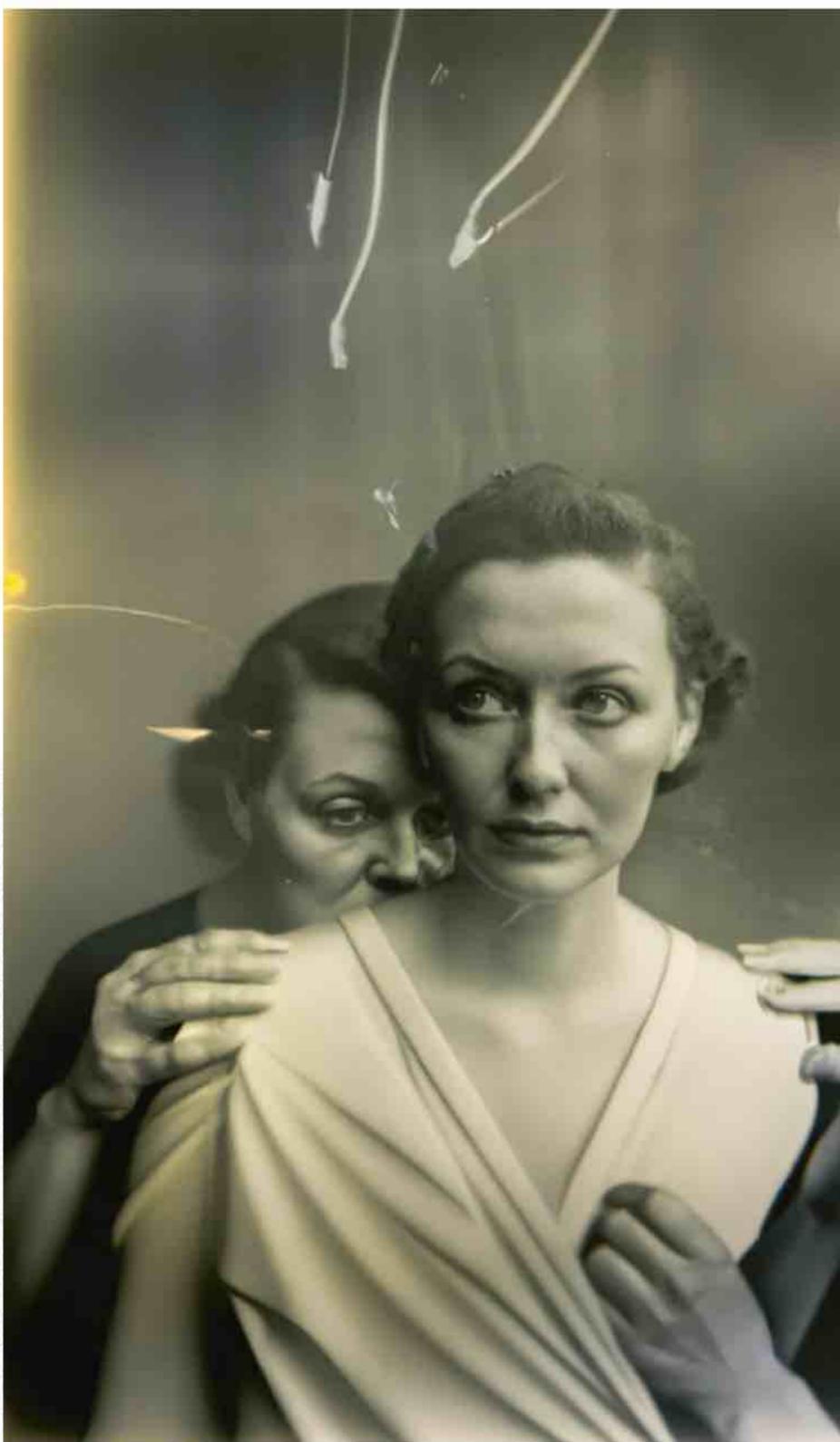
sur des satellites et à en déduire les endroits où il y a des petites surélévations. Une anomalie est le signe qu'un volcan est tapi au fond de l'eau. Cette découverte volcanique est un bel exploit, car les monts sous-marins non cartographiés peuvent présenter des risques pour la navigation, mais sont aussi des zones propices pour suivre la tectonique des plaques. En plus d'être de nouveaux espaces de vie marine à explorer...

(PÉNÉTRANT DANS LE SOL) UN BATEAU-TOMBE DE 20 M DE LONG ET DATANT POUVOIR MENER PROCHAINEMENT DES FOUILLES POUR L'ÉTUDIER.



SOCIÉTÉ

Une victoire qui fait parler



Avec cette photo qui n'en est pas une puisque « simple » image générée par intelligence artificielle, son auteur a berné le jury d'un prestigieux concours. Et alimenté le débat sur la création artistique à l'ère de l'IA.

© Boris Eldagsen, "PSEUDOMNESIA | The Electrician", 2022, courtesy Photo Edition Berlin

Ce superbe cliché en noir et blanc vous fait penser aux portraits des années 1940 ? Il est l'œuvre de l'Allemand Boris Eldagsen, qui l'a présenté au dernier concours Sony World Photography Awards, avec lequel il a remporté le premier prix dans la catégorie Open. La petite subtilité – et non des moindres –, c'est qu'il n'a pas précisé aux organisateurs que sa photo avait été réalisée à l'aide d'un générateur d'images, donc une intelligence artificielle. Comme le règlement du concours ne demandait pas d'indiquer l'appareil utilisé, l'artiste a joué sur ce flou pour tester l'effet de sa réalisation. Son idée

était surtout de faire réfléchir sur l'incursion récente des programmes informatiques dans l'art. En apprenant qu'il était le lauréat du concours, l'artiste a finalement révélé les dessous de son œuvre et refusé la récompense. « *Les images d'IA et la photographie ne devraient pas se concurrencer dans un concours comme celui-ci. Ce sont des entités différentes. Avec mon refus de recevoir ce prix, j'espère accélérer ce débat* », a-t-il commenté au moment de l'annonce des résultats. Depuis, le cliché a fait le tour du monde. Boris Eldagsen a réussi son coup ! Quant aux discussions autour de la place de l'IA dans l'art, elles ne font que commencer...

4 choses à savoir

L'homme auquel des générations d'archéologues doivent leur vocation est de retour, pour la der des der. Partons à l'aventure, équipés de la panoplie mythique : un chapeau, un cuir, un fouet.

Par Delphine Gaston-Sloan

ACTU

En salles le 28 juin, *Indiana Jones et le Cadran de la destinée* ne sera pas signé Spielberg, désireux qu'un point de vue différent s'exprime, celui de James Mangold (*Logan*, *Le Mans 66*). 1969, en pleine conquête de l'espace et... guerre des étoiles entre USA et URSS, le Pr Jones, aidé de sa filleule Helena (Phoebe Waller-Bridge), combat ses ennemis historiques nazis, recrutés pour conduire sur la Lune la mission Apollo 11. Au casting également Mads Mikkelsen et Antonio Banderas.



UNE FRANCHISE CINÉMATOGRAPHIQUE

Indiana Jones et les Aventuriers de l'arche perdue
de Steven Spielberg (1981)

Indiana Jones et le Temple maudit
de Steven Spielberg (1984)

Indiana Jones et la Dernière Croisade
de Steven Spielberg (1989)

Indiana Jones et le Royaume du crâne de cristal
de Steven Spielberg (2008)

Indiana Jones et le Cadran de la destinée
de James Mangold (2023)

Harrison Ford dans *Indiana Jones et le Royaume du crâne de cristal*.

2 INDIANA EST LE NOM D'UNE CHIENNE



Celle de George Lucas, de race malamute de l'Alaska. Un petit nom pour Henry Walton Jones Jr., emprunté par le garçon de 6 ans à son chien. Histoire de ne pas porter celui de son père. Lucas avait choisi le patronyme Smith, mais Spielberg le trouve trop proche de Nevada Smith incarné par Steve McQueen dans le western éponyme d'Henry Hathaway (1966). Va pour Jones, tout aussi commun. D'autres noms de chiens figurent au générique : dans *Le Temple maudit*, Willie, le cocker de Spielberg, et Demi-Lune, le shetland des scénaristes Gloria Katz et Willard Huyck. Dans *Le Royaume du crâne de cristal*, le fils d'Indy est surnommé Mutt, soit cabot en anglais.

INDIANA JONES™

1 L'IDÉE VIENT D'UN DENTISTE



En 1973, George Lucas savoure son premier succès avec *American Graffiti*, histoire de potes ressuscitant l'insouciance du début des années 1960 sur fond de rock'n'roll, drague et courses auto. Pour son projet suivant, il souhaite encore puiser dans ses souvenirs de jeunesse, quand il vibrait grâce aux films d'aventure du samedi à la télé. Son héros, il l'imagine archéologue, une discipline qu'il adore. Il rédige un brouillon et le passe au scénariste-réalisateur Philip Kaufman (*L'Étoffe des héros*) pour qu'il le développe. Celui-ci a l'idée de lancer le personnage sur la piste de l'Arche d'alliance (qui renferme les dix commandements), dont lui a parlé son dentiste quand il était enfant! Pour des questions de calendrier de l'un et l'autre, le script prend la poussière dans un tiroir de Lucas, dont la trajectoire est bouleversée en 1977 par *Star Wars*. La même année, en vacances à Hawaï avec son ami de dix ans Steven Spielberg (*Les Dents de la mer*), il ressort son aventurier baroudeur. Spielberg venait de lui avouer son rêve de réaliser un James Bond, Lucas lui rétorque qu'il a mieux. Trois ans plus tard, le tournage des *Aventuriers de l'arche perdue* démarre.

3 DES CLINS D'ŒIL À STAR WARS SONT DISSÉMINÉS



Dans le jargon, des *Easter eggs* (œufs de Pâques) pour les spectateurs attentifs: R2-D2 et C-3PO en hiéroglyphes dans le puits des âmes (*Les Aventuriers de l'arche perdue*), un club de Shanghai baptisé Obi Wan (*Le Temple maudit*), Indy disant à son fils «*I have a bad feeling about this*» (J'ai un mauvais pressentiment; *Le Royaume du crâne de cristal*), la réplique culte et récurrente de Han Solo. Deux personnages interprétés par le même Harrison Ford! Depuis qu'il l'avait observé voler la vedette à tout le casting de la saga *Star Wars*, Spielberg ne jurait que par lui; George Lucas voulait Tom Selleck, mais il était déjà pris sur la série *Magnum*.

4 SA JEUNESSE A FAIT L'OBJET D'UNE SÉRIE TV



Créée et produite par George Lucas, elle a duré deux saisons (trente-deux épisodes, 1992-1993), prolongées en quatre téléfilms (1994-1996). Dans *Les Aventures du jeune Indiana Jones*, il apparaît enfant, incarné par Corey Carrier, et surtout adolescent, joué par Sean Patrick Flanery. La multitude de personnages historiques et la qualité des reconstitutions (preuve des gros moyens injectés) prennent l'ascendant sur l'aventure, donnant à l'ensemble un caractère documentaire, scolaire, peu grand public. Ce qui explique sans doute que la mayonnaise a peiné à prendre.

EN SAVOIR PLUS



Indiana Jones, Explorateur des temps passés de Romain Dasnoy, Third Éditions, 336 pages, 29,90 €.



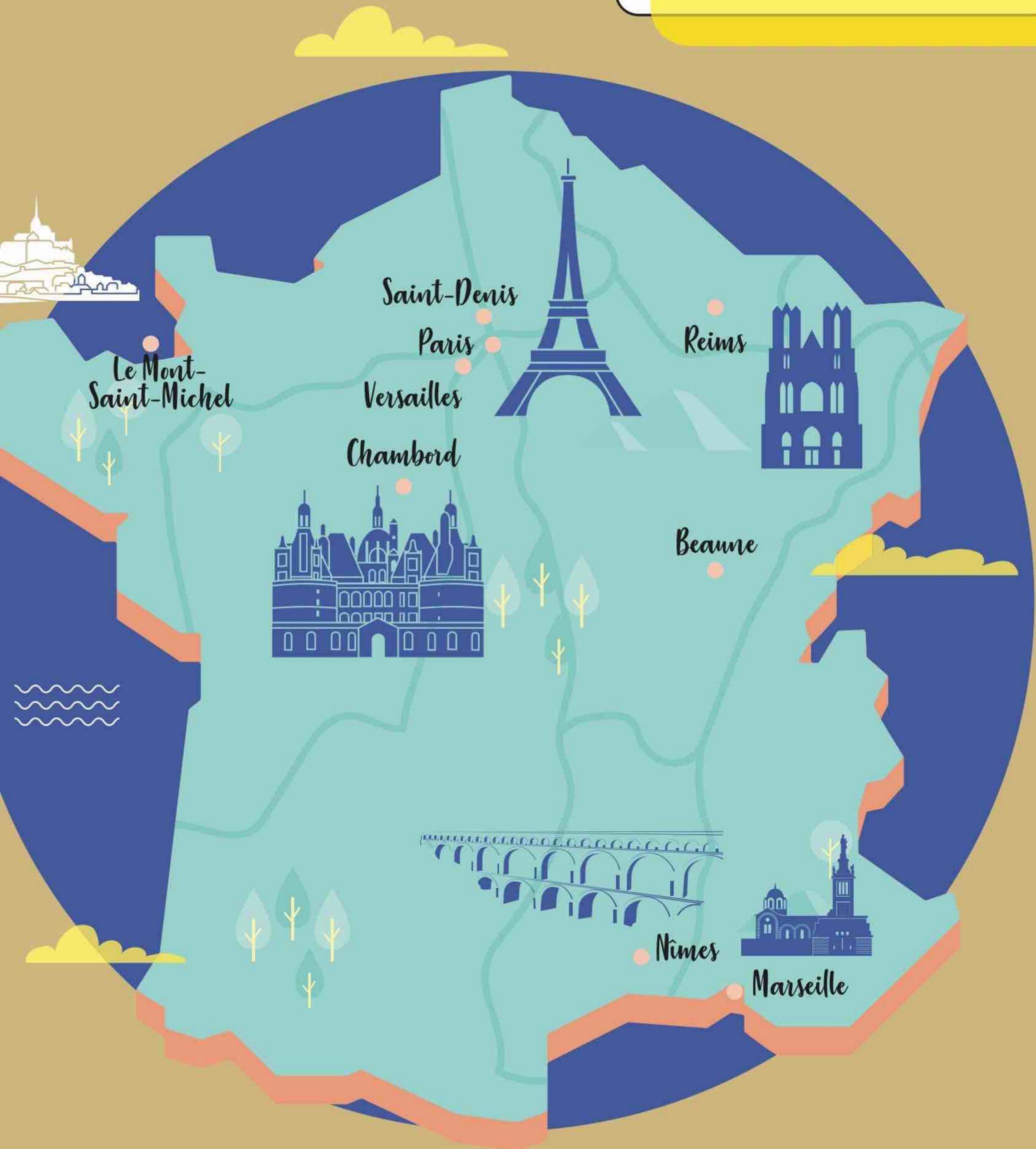
Carnet de l'aventurier du Dr Jones de François Rey, Ynnis Éditions, 192 pages, 24,95 €.

Voyage au pays des merveilles

À l'heure où sociologues, politiques et médias s'alarment d'une fracturation de la société française, en perte de repères communs, le patrimoine, si l'on revient à son étymologie latine *patrimonium*, « bien de famille », nous relie. Fleurons de ce trésor public, les monuments ont cette double valeur : avec un pied dans le passé, ils témoignent de notre histoire et, un pied dans le présent, ils participent du rayonnement de notre pays. D'où l'impératif de les entretenir puisqu'ils restent notre capital pour le futur. Ce souci de sauvegarde voit le jour au XIX^e siècle, porté par des auteurs romantiques, fascinés par les édifices du Moyen Âge, hélas en piteux état dû au poids des siècles et aux assauts de la Révolution française. À partir de 1834, l'écrivain Prosper Mérimée, nommé inspecteur général des Monuments historiques, prend à cœur sa charge de restauration des églises, châteaux, arènes, ponts... Un effort sans cesse poursuivi, maintenant la France au premier rang mondial des destinations touristiques.

Par Delphine Gaston-Sloan

/// dossier



Le Mont-Saint-Michel

Saint-Denis

Paris

Reims

Versailles

Chambord

Beaune

Nîmes

Marseille

L'ÎLE AU TRÉSOR

Celle qui souffle ses 1 000 bougies attire, chaque année, une marée de visiteurs (environ 1,5 million). Ce qui place la Merveille dédiée à saint Michel, au cœur d'une baie à la beauté changeante, en tête des monuments de province les plus courus.

L'abbatiale du Mont- Saint-Michel

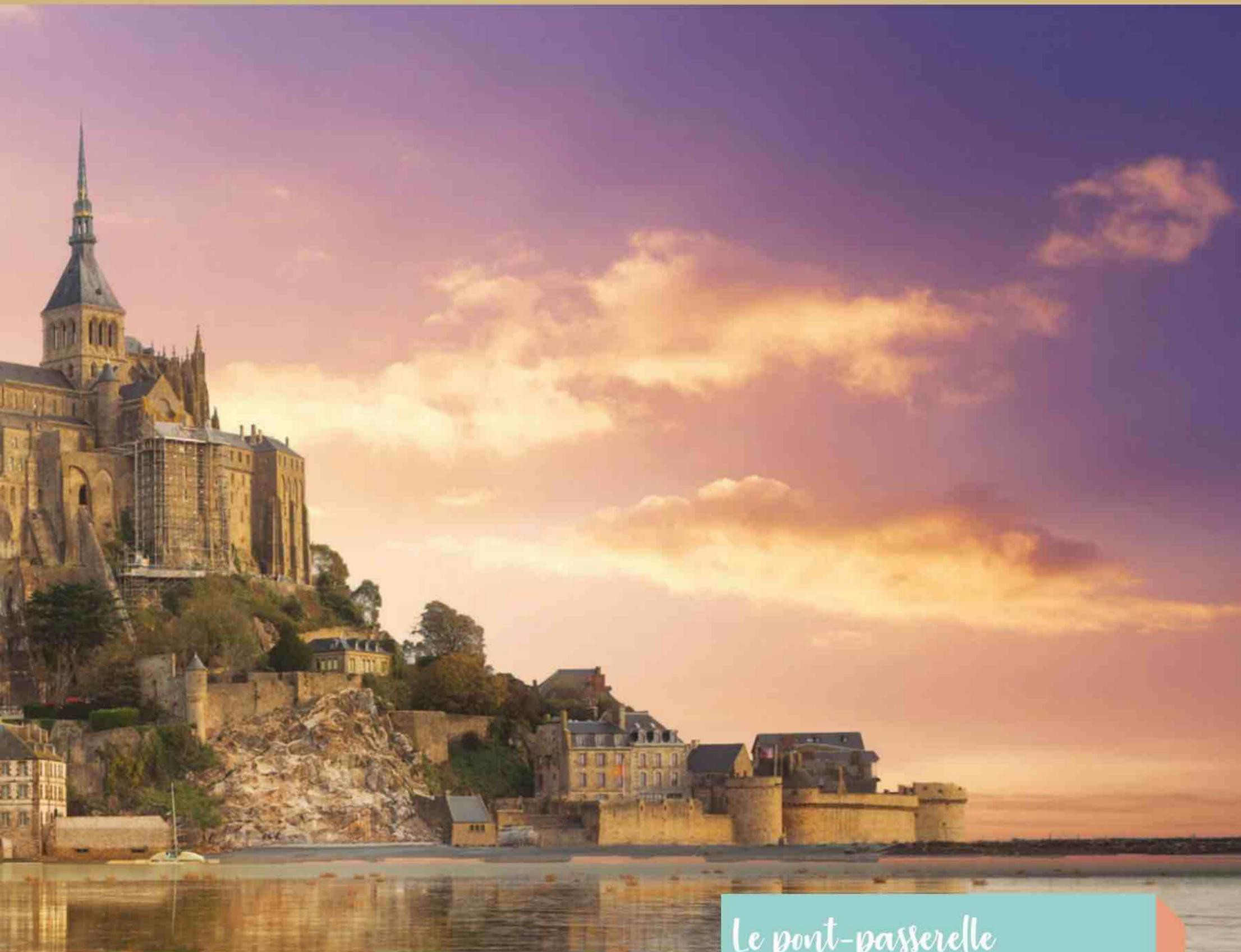
Elle a beau fêter son anniversaire, ce sont pourtant les touristes qui vont recevoir les cadeaux. Les célébrations de son millénaire comprennent de nombreux concerts, conférences et l'exposition *La demeure de l'archange, 1 000 ans d'histoire et de création* à l'abbatiale du Mont-Saint-Michel, jusqu'au 5 novembre, conçue autour de l'épopée des lieux, mais également de son architecture et de ses trésors artistiques.

Il y a donc mille ans, alors que le capétien Robert II, dit le Pieux, trônait en France, qu'il n'hésitait pas à faire périr sur le bûcher ceux qu'il jugeait hérétiques, l'édification d'une église abbatiale romane débute au Mont-Saint-Michel.

Cet îlot granitique de 960 m de circonférence et culminant à 92 m est situé à l'embouchure du Couesnon, petit fleuve côtier qui, dans ses derniers kilomètres, marque la ligne de partage entre Bretagne et Normandie, attribuant le Mont à cette dernière. L'entreprise de grande ampleur est partie pour durer tout le XI^e siècle.

La pyramide des mers

Là, déjà au VIII^e siècle, une petite chapelle avait été construite par Aubert, évêque d'Avranches (Manche) après que l'archange Michel, tueur de dragon-Satan dans l'Apocalypse, le dernier livre du Nouveau Testament, lui était apparu en songe.



Ce sanctuaire a pour conséquence de rebaptiser Mont-Saint-Michel le Mont-Tombe (car il émerge au-dessus des grèves à la manière d'un tombeau).

Victime de la guerre que se livrent Bretons et Normands, le Mont-Saint-Michel est incendié en 1204, mais renaît entre 1211 et 1228 sur ordre du roi Philippe II Auguste qui a conquis la Normandie. La Merveille, chef-d'œuvre de l'art gothique, demande de la place, alors on opte pour la verticale et un mode d'empilement du monastère sur trois niveaux : aumônerie et cellier en bas, salle des hôtes et salle des chevaliers au milieu, réfectoire et cloître au sommet. Qui a fait dire à Victor Hugo en 1884 : « *Le Mont Saint Michel est pour la France ce que la Grande Pyramide est pour l'Égypte.* »

Le pont-passerelle

Au fil des siècles, un dépôt de sédiments fins, dû aux marées, a ensablé la baie et privé le Mont de son caractère insulaire. En 1879, une digue-route insubmersible est construite. Le débat qui fait rage entre partisans de l'île et de la presqu'île est tranché en 1995 en faveur du désensablement. Dix ans de chantier et environ 200 millions d'euros après, le Mont redevient une île (2015), reliée au continent par un pont-passerelle pour piétons et voitures (2014). Œuvre de l'architecte autrichien Dietmar Feichtinger, monté sur 134 piliers en acier, il décrit une courbe longue de 760 m.

TERRAINS DE JEUX

Panem et circenses, «du pain et des jeux», voilà, selon le satiriste latin Juvénal (v. 60-v. 130), tout ce qui intéresse le peuple romain à l'époque impériale. Descendons dans les arènes, qu'elles soient antiques ou modernes!

Les arènes de Nîmes

Au cœur de la cité depuis la fin du I^{er} siècle, cet amphithéâtre en pierres de taille est l'un des mieux conservés de l'époque gallo-romaine. Sur les 34 rangs de sa *cavea* (gradins) se pressaient 24 000 spectateurs friands de combats de gladiateurs. La percée de la morale chrétienne, entre les II^e et IV^e siècles, et la chute de l'Empire romain (476) sonnent le glas des jeux du cirque. Forteresse militaire au VI^e siècle, les arènes se convertissent en village retranché au Moyen Âge. Les grands travaux de restauration du début du XIX^e siècle rendent à l'édifice son lustre et sa vocation initiale. La capitale du Gard est, avec la Feria, celle de la tauromachie en France. Les arènes accueillent également concerts, spectacles et rencontres sportives.



Le Stade de France

La «cathédrale du sport», à Saint-Denis (93), a eu la double mission d'accueillir la Coupe du monde de football de 1998 et de booster un département défavorisé. Le 28 janvier 1998, jour de l'inauguration, le premier but est signé Zinédine Zidane en match amical contre l'Espagne. Le 12 juillet, la France remporte sa première Coupe du monde de football, face au Brésil (3-0). Construit en deux ans (1995-1997), le plus grand stade du pays n'est pas que multisport. Ses tribunes modulables offrent 81 338 places lors de spectacles inoubliables : les Rolling Stones, Johnny Hallyday, les courses de chars de *Ben-Hur*, plus grand que la légende. À venir : la Coupe du monde de rugby cette année, puis les JO de 2024.

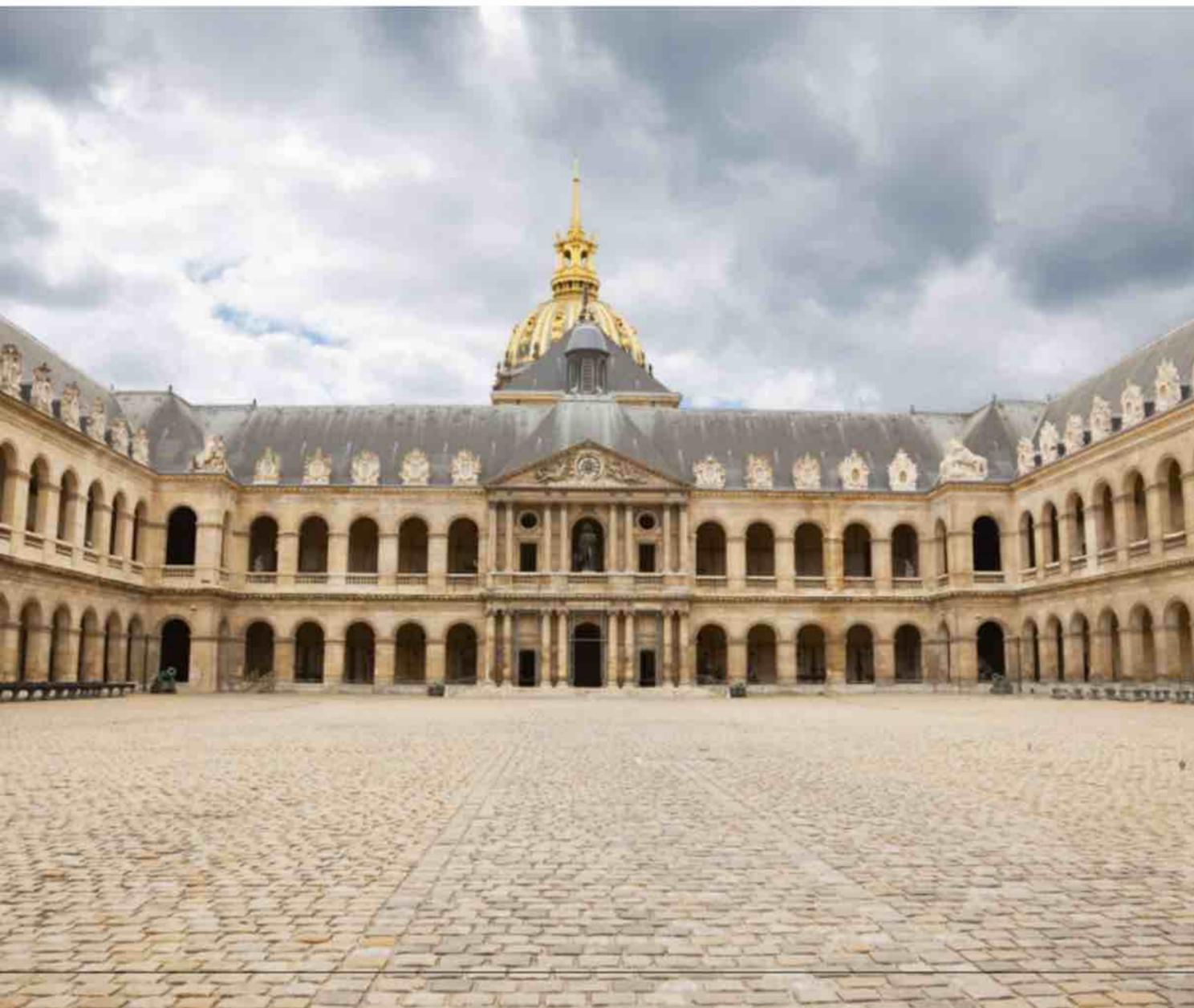
ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

Bien avant la création de la Sécurité sociale, les soins à apporter aux malades et blessés faisaient partie des préoccupations. Ils étaient dispensés dans des lieux reconvertis depuis en musées.

/// dossier

Les Hospices de Beaune

Le fortuné Nicolas Rolin bâtit, en 1443, cet Hôtel-Dieu (l'hôtel de Dieu), un hôpital pour malades et indigents, confiés à des sœurs catholiques dès son ouverture en 1452. Inspirés de l'architecture gothique flamande, ses bâtiments sont disposés autour d'une cour. Des tuiles plates, multicolores et vernissées, typiques de l'art bourguignon, recouvrent leurs toits. Les neuf panneaux du *Jugement dernier* de son contemporain le peintre Rogier Van der Weyden ornent l'autel. Des revenus sont tirés des vignes dont leur bienfaiteur a doté les hospices. Au gré des dons, le domaine viticole s'est agrandi et une vente de charité annuelle de grands crus attire le monde entier. Fermé depuis 1971, cet établissement de Côte-d'Or est aujourd'hui un musée.



L'Hôtel des Invalides

En 1671, Louis XIV fait édifier cet hôtel royal à Paris, en bordure de Seine, pour les « *soldats tant estropiés que vieux et caducs* » suite à ses multiples guerres. L'architecte Jules Hardouin-Mansart lui adjoint une double église : aux soldats, Saint-Louis des Invalides, à la famille royale, l'église du Dôme. En son centre, une crypte est creusée pour recueillir, dans un tombeau de porphyre juché sur un socle, les cendres de Napoléon I^{er}, de retour de Sainte-Hélène le 15 décembre 1840. Outre leur fonction hospitalière, les Invalides abritent désormais des musées, dont celui de l'Armée (1905). Dans la cour d'honneur, la République rend des hommages nationaux à des disparus, pas toujours militaires : Simone Veil, Aznavour, Belmondo...

© Shutterstock

JE VOUS SALUE MARIE, DU NORD AU SUD

Louis XIII implora la Vierge Marie de lui offrir une victoire au siège de Corbie (1636) et un fils. Ayant obtenu les deux, il tint sa promesse de consacrer son pays à la Mère de Dieu en 1638. Pour le pape Urbain II (XI^e siècle): Regnum Galliae, regnum Mariae, « le royaume de France est le royaume de Marie ».

La cathédrale Notre-Dame de Paris



À l'initiative de Maurice de Sully, évêque de Paris, la première pierre de la cathédrale des cathédrales, que l'on surnommera la « paroisse de l'Histoire de France », est posée en 1163 par le pape Alexandre III sur les décombres de deux anciennes églises de l'île de la Cité. Il aura fallu quelque cent soixante-dix ans pour que soit achevé le chantier de la plus grande église d'Occident, en son temps. Tous les corps de métier (maçons, charpentiers, sculpteurs, verriers...) lui ont apporté leur savoir-faire, venus du royaume entier et au-delà. Avant même d'être terminée, elle entrait déjà dans l'Histoire. En 1302, le roi Philippe IV le Bel met son espace à profit et y réunit les trois ordres (tiers état, clergé, noblesse) pour les premiers états généraux du royaume.

Sauvée par deux fois

La Révolution de 1789 a bien failli être fatale à ce joyau gothique. À son statut de Temple de la Raison ont succédé ses fonctions d'entrepôt de meubles et bouteilles de vin. Lorsque Napoléon I^{er} la rend au culte en 1802, elle est en piteux état et pour son sacre, le 2 décembre 1804, les stigmates sont dissimulés à la hâte. En 1831, elle doit son salut au roman *Notre-Dame de Paris*, signé Victor Hugo. Il éveille les consciences et donne lieu à la résurrection de « la vieille reine de nos cathédrales ». En vingt ans (1844-1865), l'architecte Eugène Viollet-le-Duc fera bien plus que lui rendre sa splendeur passée. Il la gratifie de chimères, sculptures monumentales de créatures fantastiques



et effrayantes inspirées des légendes du Moyen Âge. Il restitue la flèche du XIII^e siècle, démantelée entre 1786 et 1792, ouvrage en plomb de 96 m de haut.

Jusqu'au 15 avril 2019, Notre-Dame avait été épargnée par les flammes. Le feu, parti des combles, en pleins travaux de restauration, cause des ravages considérables : les charpentes sont réduites en cendres, la flèche s'effondre, des vitraux explosent. Grâce au courage des 400 pompiers qui luttent quinze heures au péril de leur vie, la structure a résisté, le trésor (les précieuses reliques) et les œuvres d'art ont été sauvés.

Après un chantier titanesque, la date du 8 décembre 2024, célébration de l'Immaculée Conception de la Vierge Marie, prévue pour la réouverture de Notre-Dame au public, a été confirmée.

La basilique Notre-dame de la Garde

Perchée à 160 m en haut de la colline de la Garde, la Bonne Mère veille sur les Marseillais.

Au petit sanctuaire (1214), devenu minuscule chapelle (1477) englobée dans un fort voulu par François I^{er} (1524) pour protéger la ville, succède une prison sous la Révolution française. La première pierre de la basilique de style romano-byzantin est posée par Mgr de Mazenod en 1853. Le soleil de la cité phocéenne joue avec les couleurs : calcaire blanc et pierres vertes à l'extérieur, piliers de marbre blanc et rouge, mosaïques polychromes en dedans. Au sommet, une Vierge à l'Enfant de 11 m en cuivre doré à la feuille.

VIE ET MORT DES ROIS DE FRANCE

La France a été une monarchie durant quatorze siècles et des monuments jouaient un rôle-clé pour accomplir les rites et usages rythmant ce régime : les souverains étaient sacrés à la cathédrale de Reims, installés au palais du Louvre, enterrés dans la basilique de Saint-Denis.



La cathédrale de Reims

Païen, Clovis, le premier roi des Francs, l'emporte sur ses ennemis Alamans en 496, après avoir prié le Dieu Très Chrétien de son épouse Clotilde. D'où son baptême vers 498 par Remi, l'évêque de Reims avec, selon une légende du IX^e siècle, des saintes huiles, portées par une colombe. Le reste, conservé dans une Sainte Ampoule et utilisé pour le sacre à Reims de ses successeurs, fait le lien avec le baptême de Clovis. La tradition est initiée par Louis I^{er} le Pieux en 816 et fixée à partir

d'Henri I^{er} en 1027, même si Louis VI (1108), Henri IV (1594), Louis XVIII et Louis-Philippe I^{er} (non sacrés en 1814 et 1830) vont y déroger. La petite église devenue cathédrale romane brûle en 1210. Le chef-d'œuvre gothique (XIII^e-XV^e siècle) que nous connaissons la remplace, paré d'une collection de statues, dont l'Ange au sourire. Une « cathédrale martyre », ciblée par les bombes allemandes de 1914 et ravagée. Sa résurrection demande vingt ans de travaux.

Le palais du Louvre

Il a eu mille vies avant de devenir le musée attirant le plus de visiteurs au monde (7,8 millions en 2022). D'abord château fort, hors les murs, sous Philippe II Auguste (1190), le Louvre est transformé en palais royal avec fenêtres, jardins... par Charles V (1364). Ses successeurs n'auront de cesse de lui ajouter des ailes. Dans le cadre de son Grand Dessein (1594), Henri IV le relie par une galerie aux Tuileries, palais commandé par Catherine de Médicis (1564; parti en fumée en 1871 lors de la Commune de Paris). Napoléon III le parachève avec son Nouveau Louvre et sa cour Napoléon (1857), espace central n'attendant que la pyramide en verre de Pei (1989), ouvrage phare du Grand Louvre de François Mitterrand.



La basilique de Saint-Denis

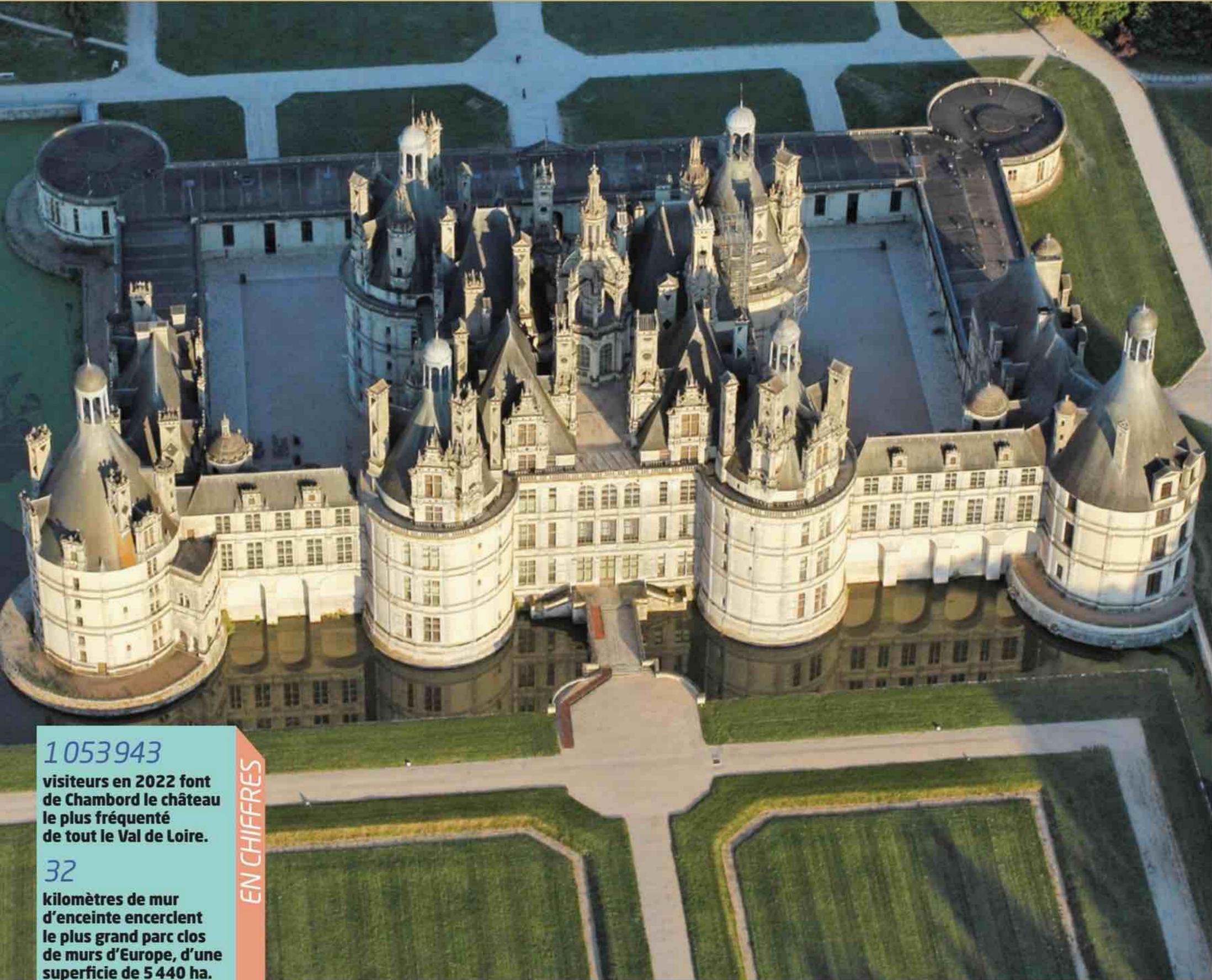
Grande oubliée des touristes, elle n'en voit passer que quelque 100 000 par an. Pourtant, 42 rois, 32 reines, 63 princes et princesses ont choisi d'y passer l'éternité. Cette nécropole est, au monde, la plus belle galerie d'art funéraire, avec plus de 70 gisants et tombeaux sculptés. Au V^e siècle, Geneviève, sainte patronne de Paris, avait élevé une chapelle dédiée au premier évêque de la capitale et martyr, saint Denis, là où il avait rendu l'âme. Vers 630, Dagobert I^{er} y bâtit une église, dans laquelle il est inhumé (639). Ainsi inaugure-t-il une tradition, perpétuée par la majorité des rois de France. Sa physionomie est bouleversée au XII^e siècle par l'abbé Suger qui opte pour une architecture gothique, une première en France.

© Shutterstock



FRANÇOIS I^{ER} vs LOUIS XIV

Le premier a voulu Chambord, le second, Versailles. Deux châteaux qui symbolisent la puissance de la royauté et de leurs commanditaires. Ils sont aussi la parfaite expression des tendances architecturales et artistiques de leur époque, la Renaissance et le classicisme « Grand Siècle ».



1 053 943

visiteurs en 2022 font de Chambord le château le plus fréquenté de tout le Val de Loire.

32

kilomètres de mur d'enceinte encerclent le plus grand parc clos de murs d'Europe, d'une superficie de 5 440 ha.

300

représentations de salamandres. Créature fantastique douée d'un pouvoir sur le feu, elle est l'emblème de François I^{er}.

56

mètres, c'est la hauteur de la tour-lanterne. Point culminant du château, elle est coiffée d'une fleur de lys, symbole de la monarchie française.

EN CHIFFRES

Le château de Chambord

Si le Val de Loire est parsemé de châteaux, c'est parce qu'entre 1337 et 1453, Français et Anglais se sont fait la guerre (de Cent Ans). Partisans des deux camps se disputaient les rives de la Loire et élevaient des forteresses. À la Renaissance, certaines se sont métamorphosées en palais. Monté sur le trône en 1515, François I^{er} veut imprégner de l'esthétique italienne les châteaux de Blois et Amboise. En prime, il désire en bâtir un à partir de rien, avec un contrôle artistique

total. Souhaitant être isolé, dans une terre de chasse, il choisit Chambord, au milieu de marécages et de bois. La construction démarre en 1519. Son rêve : un édifice à la fois château fort dans l'esprit gothique tendance flamboyant, avec donjon central et tours d'angles, et palais italien avec fenêtres, toits en terrasse, ornements, souci de symétrie... Il meurt en 1547, alors que le chantier est inachevé et après n'y avoir passé que soixante-douze nuits.



Le château de Versailles

En 1623, Louis XIII fait construire un modeste relais de chasse à Versailles, hameau en pleine campagne et région forestière, transformé en petit château entre 1631 et 1634. Son fils Louis XIV en fait un grand château, né du traumatisme de la Fronde (1648-1652), lui ayant fait prendre les Parisiens en grippe, et de la jalousie du grandiose château de Vaux-le-Vicomte (Seine-et-Marne) propriété de son surintendant des Finances Nicolas Fouquet. En 1662, les travaux

commencent, incluant orangerie, ménagerie pour animaux exotiques et jardins à la française d'André Le Nôtre. Ils s'amplifient en 1668, sous la direction de Louis Le Vau (puis de Jules Hardouin-Mansart), pour mieux renvoyer l'image d'un monarque absolu décidé à installer la Cour à Versailles (1682). Le Grand Canal, allée d'eau d'1,7 km, dans la perspective du château, est percé; face au parc, la galerie des Glaces permet au Roi-Soleil de se refléchir dans 357 miroirs.

2300

pièces sont réparties sur 63 154 m². Les touristes n'ont accès qu'aux 1 000 salles du musée.

2

Triansons, le Grand (1687), en marbre rose, voulu par Louis XIV pour échapper à la Cour, le Petit (1768), par Louis XV.

60 000

œuvres constituent les collections du château: 7 000 peintures, 4 000 meubles, 2 900 sculptures (dont 400 en extérieur)...

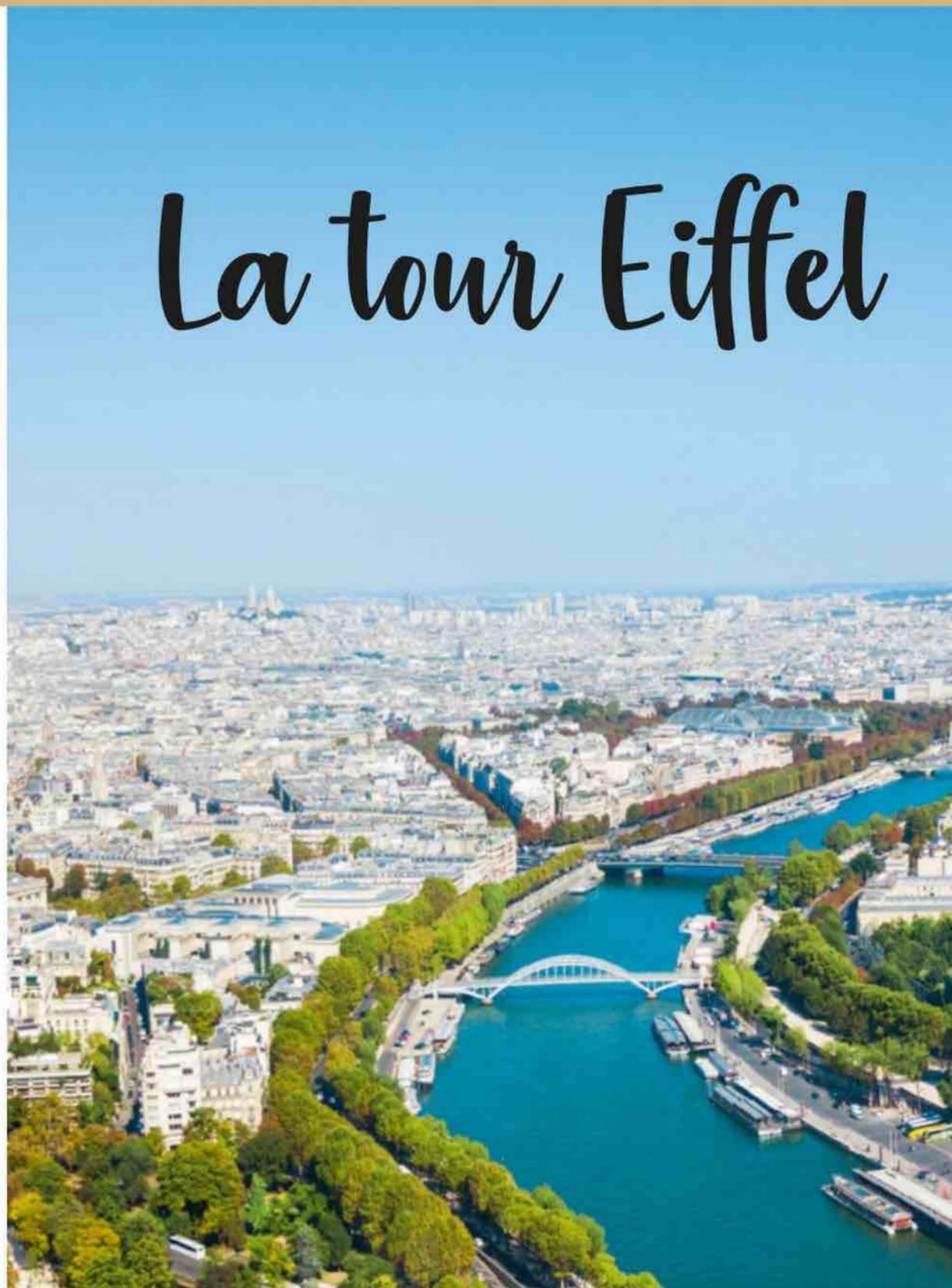
7

millions de visiteurs chaque année. Sous Louis XIV, jusqu'à 10 000 personnes y défilaient par jour.

EN CHIFFRES

PROUESSES TECHNIQUES

Les monuments n'illustrent pas seulement la virtuosité architecturale et l'esthétique d'une époque, mais également ses exploits technologiques.



La tour Eiffel

Le pont du Gard

Réalisé vers 50, il est l'un des vestiges les mieux conservés de la Rome antique en France. Ses trois niveaux de pierres et roches calcaires de 49 m au total, comptant 64 arcades à l'origine, en font le plus haut pont du monde romain. Sa vocation : permettre à un aqueduc de 50 km partant d'Uzès de franchir la vallée du Gard pour alimenter Nîmes en eau potable, un bien précieux indispensable aux fontaines, thermes, blanchisseries, à l'hygiène ainsi qu'à la lutte contre les incendies. Entarté, l'aqueduc cesse de fonctionner au début du VI^e siècle et, au Moyen Âge, le deuxième étage s'ouvre à la circulation, moyennant péage.

Emblème de Paris et de la nation tout entière, elle n'a pas volé son surnom de « tour de France ». En vue de l'Exposition universelle de 1889, un concours est lancé pour « élever sur le Champ-de-Mars une tour de fer, à base carrée, de cent vingt-cinq mètres de côté et de trois cents mètres de hauteur ». Sur 107 projets, celui de Gustave Eiffel, spécialiste mondial des structures métalliques – ponts, viaducs, passerelles – l'emporte. Le chantier, mené tambour battant, en deux ans, deux mois et cinq jours, ne fait pas un seul mort. Un défi pour l'époque : des pièces de Meccano géant livrées sur des chariots tirés par des chevaux, des échafaudages en bois, des grues à vapeur, 250 ouvriers sans protection, ni cordes ni harnais avalant la poussière. Le 31 mars 1889, Eiffel



l'inaugure en grimpant ses 1 710 marches. Avant la pose du premier de ses 2 500 000 rivets, cette tour « inutile et monstrueuse » était accusée par Maupassant, Dumas fils... de saccager Paris. Un avis que ne partagent pas les 2 millions de visiteurs à la prendre d'assaut pendant l'Exposition.

Au service de la science

Au bout de vingt ans, la Dame de fer devait revenir à la Ville de Paris qui en disposerait en toute liberté – démolition comprise. Mais, pour la sauver, Eiffel en fait un site majeur de l'innovation scientifique. Après avoir accompagné les premiers pas de l'observation météorologique dès 1889, la tour a permis une première liaison radio avec le Panthéon

(1898) et servi à des expériences sur l'aérodynamique (début du XX^e siècle). En 1910, bingo : la validité de la concession a gagné soixante-dix ans ! La communication par radio est une révolution pour l'armée, qui exploite ce nouveau média pendant la Première Guerre mondiale. Le grand public va bientôt en bénéficier aussi, idem pour la télévision. Les antennes se succèdent, toujours plus hautes. La tour ne cesse de grandir. En 2022, elle atteint les 330 mètres pour la diffusion du DAB+ (radio numérique). Un destin tout tracé dès son édification, sous le signe de la prouesse, annoncé dans les mots prémonitoires d'Eiffel le jour de l'inauguration quand est hissé le pavillon tricolore : « La France sera la seule nation dont le drapeau aura une hampe de trois cents mètres. »

60
tonnes de peinture d'un brun plus clair en haut qu'en bas sont appliquées à la main tous les 7 ans.

10 à 15
centimètres, la hauteur qu'elle peut gagner en été sous l'effet de la dilatation thermique en fonction de la chaleur.

20 000
lampes la font scintiller de nuit, cinq minutes au début de chaque heure. Extinction des feux à 23 h 45 depuis 2022.

5,9
millions de visiteurs ont fait son ascension l'année dernière.

ENCHIFFRES

© Shutterstock

INTERVIEW

MARS DESERT RESEARCH STATION CREW 275

« Nous avons vraiment du mal à expliquer ce que nous avons vécu, c'était une expérience exceptionnelle »

Six futurs ingénieurs se sont isolés dans le désert afin de simuler la vie sur Mars. Quatre semaines inoubliables!

Par Corentin Paillassard

Comment se passerait une mission sur Mars? Une question que se posent tous les ans des étudiants de l'école d'ingénieurs ISAE-Supaero, située à Toulouse. En collaboration avec la Mars Society, une organisation internationale à but non lucratif qui promeut l'exploration de la Planète rouge, une sélection d'élèves se rend chaque année à la Mars Desert Research Station (MDRS), dans le désert de l'Utah, aux États-Unis. Dans ce bâtiment de 8 mètres de diamètre relié à des modules externes (serres, observatoires...), tout est fait pour imiter la vie martienne: sas de dépressurisation, espace restreint,

rationnement de l'eau... Les différents équipages s'y succèdent pour simuler la vie sur Mars, mais aussi pour réaliser différentes expériences scientifiques. En février dernier, six étudiants – quatre garçons et deux filles –, accompagnés d'un commandant plus âgé qui avait déjà participé à une simulation, sont partis s'isoler à leur tour. Marie Delaroche et Corentin Senaux, respectivement journaliste et agent santé sécurité de l'équipage 275, revenus « sur Terre » après une mission de quatre semaines, nous racontent leur aventure. Celle-ci est aussi contée par le menu sur le site <https://mars.bde-supero.fr/>, avec des comptes-rendus journaliers et de nombreuses photos. 

© MDRS crew 275 / The Mars Society / SUPAERO

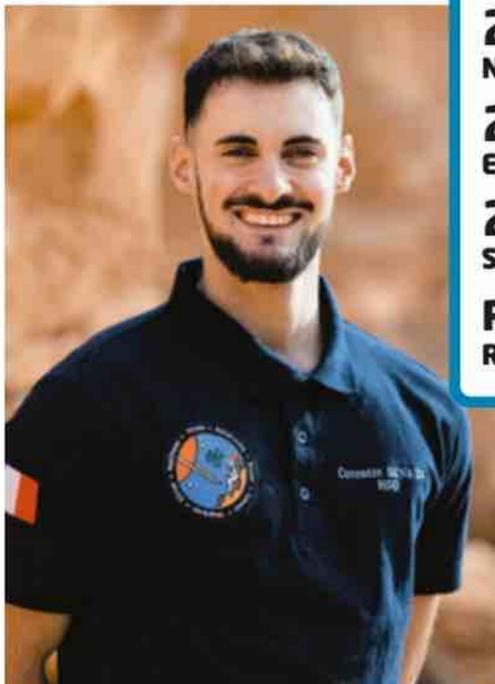
CORENTIN SENAUX

2001
Naissance à Clermont-Ferrand.

2021
Entrée à l'ISAE-Supaero.

2023
Séjour à la MDRS.

Rôle dans la station
Responsable santé sécurité.



© Ludovic Chan

MARIE DELAROCHE

2001
Naissance à Paris.

2021
Entrée à l'ISAE-Supaero

2023
Séjour à la MDRS.

Rôle dans la station
Journaliste.



© Ludovic Chan



« Nous étions 100 % autonomes dans ce projet, c'était à nous de construire notre mission »

Comment ça marche :
Comment avez-vous entendu parler du projet ?

Corentin Senaux : Je l'ai découvert par hasard sur les réseaux sociaux, au moment de la préparation des oraux des grandes écoles. L'ISAE-Supaero m'intéressait déjà avant, mais cette mission est devenue la principale raison pour laquelle je l'ai choisie !

Marie Delaroche : Ça a été l'inverse pour moi : je souhaitais déjà intégrer cette école,

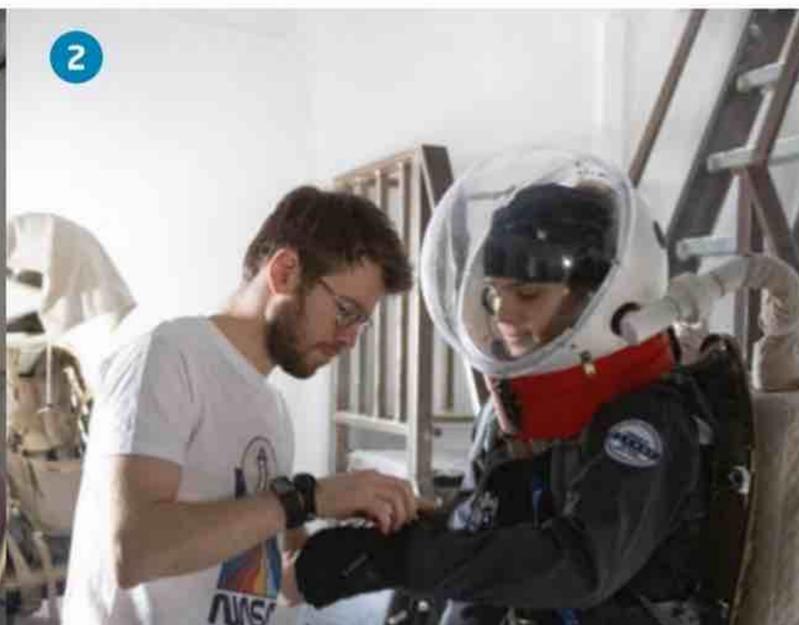
notamment car, lorsque j'étais en stage de 3^e au Cnes (Centre national d'études spatiales), on m'avait dit que c'était une bonne voie pour travailler dans le spatial. Mais ce n'est qu'une fois dans l'école, lors de la présentation des différentes associations, que j'ai découvert le projet MDRS, qui m'a immédiatement séduite.

CCM : Comment s'effectue le recrutement de l'équipage ?
M. D. : Nous sommes

une quarantaine de candidats internes à l'école, avec une sélection qui commence l'année scolaire précédant celle du départ. La première phase est assez classique : CV et lettre de motivation très fournie, où il faut répondre à beaucoup de questions, notamment psychologiques. Ensuite, il y a une phase d'oral où c'est l'équipage précédent, en phase de préparation pour sa future mission, qui fait la sélection. Il juge l'intérêt des candidats pour le sujet, et s'assure qu'ils ont bien cerné les enjeux de la simulation.

C. S. : Les candidats peuvent venir du cursus ingénieur ...

Paysage rougeâtre, base en plusieurs modules, véhicules tout-terrain et scaphandres : tout est fait pour que l'équipage se sente comme sur Mars !



1. De gauche à droite : Jérémie Rabineau, (commandant), Alexandre Vinas (astronome), Quentin Royer (ingénieur de bord), Corentin Senaux (agent santé sécurité), Adrien Tison (botaniste) et Alice Chapiron (coordinatrice scientifique).
2. S'arnacher est obligatoire pour sortir de la station, dans une combinaison qui ne laisse pas dépasser un centimètre de peau !
3. Les sorties sont l'occasion d'explorer les environs de la base et d'installer ou de s'occuper d'instruments scientifiques.
4. Séparée du bâtiment principal, la serre est un îlot de verdure où se reposer... et une source de nourriture !
5. Pas d'hôpital sur Mars ! Pouvoir effectuer facilement des actes médicaux, telles des échographies, sera néanmoins indispensable.

... traditionnel de l'école, mais aussi des doubles diplômes et des masters internationaux. Il y a bien sûr des contraintes, notamment le fait de devoir passer deux ans d'affilée sur le campus à Toulouse afin de préparer la mission.

CCM: Comment se déroule la préparation ?

M. D.: Notre première tâche, c'est de gérer la partie communication de l'équipage qui va partir, ce qui permet de nous familiariser avec la mission. Puis, on prépare l'expédition elle-même, avec les expériences scientifiques que l'on va emmener.

C. S.: Nous étions 100% autonomes dans ce projet. L'école nous aide financièrement et accepte notre absence de quatre semaines, mais c'est à nous de construire notre mission : organisation, aspects scientifiques, financiers, communication... On participe par exemple à des conférences pour approcher scientifiques et sponsors afin qu'ils nous confient des expériences et financent la mission. On entre en contact avec des laboratoires d'université en France et à l'étranger, des organismes tel le Cnes, notre sponsor principal, et des entreprises privées comme Parrot et CAST.

CCM: Et pour l'entraînement sur le fonctionnement de la station ?

M. D.: Le fait qu'il y ait une mission tous les ans

permet une passation entre les équipages, avec des astuces pour que le séjour se déroule bien, comme amener des snacks type barres chocolatées ! C'est une chance de pouvoir se reposer sur dix ans d'expérience ! On apporte notre propre matériel scientifique, comme des drones pour cartographier les alentours de la base. Nous nous formons donc en amont, notamment avec les chercheurs qui nous confient leurs expériences. Par exemple, une série d'expériences de physique atmosphérique était supervisée par deux chercheurs du CNRS d'Orléans.

C. S.: La station de la Mars Society est assez « libre » en ce qui concerne les expériences que les équipages peuvent emmener. Il y a donc moins de contrôle et de formation lourde que pour les astronautes. Quand on arrive, on a une demi-journée de formation avec les responsables de la station sur les portes, les combinaisons, les rovers...

CCM: Quelle a été votre impression en arrivant ?

M. D.: Durant le trajet de plusieurs heures en voiture pour rejoindre la MDRS, on n'y croyait toujours pas. On avait besoin de la voir pour le croire. Alors, quand on l'a vue apparaître derrière une colline...

C. S.: « C'est petit ! », a été la première chose que l'on s'est dit. (Rires) On avait beau l'avoir vue en photo, c'était assez bizarre de réaliser qu'on

allait passer quatre semaines à l'intérieur, à sept dans un bâtiment de 8 mètres de diamètre avec deux étages !

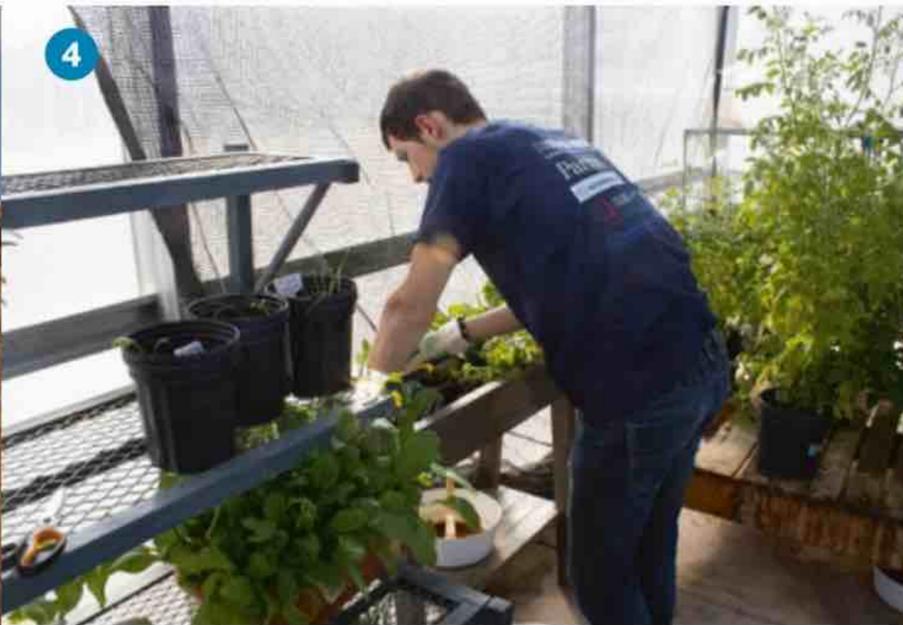
CCM: Comment se déroule le quotidien dans la station ?

C. S.: Nous avons préparé un planning très précis. Les journées débutaient à 6 h 45 par une récolte de données (questionnaires sur le sommeil, mesure de la tension...), puis 30 minutes de sport pour garder la forme, car on se déplace peu ! Suivent le petit-déjeuner et un débrief jusqu'à environ 8 h 30. La journée de travail scientifique débute alors, avec le travail sur les expériences, les tâches propres à chaque rôle (s'occuper des plantes pour le botaniste, rédiger les rapports pour la journaliste...) et, parfois, des sorties extravéhiculaires pour explorer et faire des expériences dans les environs. On finissait par un repas vers 20 h 30-21 h.

M. D.: On avait la chance d'avoir une mini-cabine personnelle qui permettait de s'isoler pour se reposer ou travailler. Nous prenions toujours nos repas tous ensemble, de vrais moments privilégiés où on pouvait décompresser. Et l'avantage du planning précis, c'est qu'on n'avait pas à se soucier de l'ennui, qui peut être un problème en situation de confinement : nous étions tout le temps occupés !

CCM: Et pour la nourriture et l'hygiène ?

M. D.: Tout était lyophilisé ! Légumes, lait, beurre, poisson,



© MDRS crew 275 / The Mars Society / SUPAERO

viande... la seule nourriture fraîche venait de la serre. On a pu manger des tomates, des carottes, des salades... Bien manger est un facteur important pour le moral ; on s'est décarcassés pour faire la cuisine, grâce à une belle variété d'épices, entre autres !

C. S. : La cuisine, c'est la grosse différence avec l'ISS, où ils mangent seulement des plats tout faits, en apesanteur. Il a fallu gérer les stocks, mais on a très bien mangé ! Pour l'hygiène, je réalisais une expérience de suivi de l'eau. On mesurait tout au millilitre près, et on arrivait à 6-7 litres par jour et par personne, tout compris, vaisselle, toilettes, nourriture lyophilisée, hygiène... C'est l'équivalent d'une minute de douche !

CCM: Vous communiquez avec l'extérieur ?

M. D. : Chaque jour, une fenêtre de communication par mail est prévue de 19 h à 21 h, durant laquelle on envoie notamment nos rapports quotidiens à la Mars Society et où l'on échange un mail par jour avec l'équipe de communication restée à l'école. Pour les communications personnelles, c'était à chacun de se limiter pour rester « réaliste ». Je m'étais calée sur un mail par semaine.

C. S. : Je m'étais fixé deux mails par semaine, que je n'envoyais pas forcément tant nous étions occupés ! Mais je pense que communiquer avec la famille sera très important lors d'une vraie mission.

CCM: À quel point étiez-vous immergés dans la simulation ?

M. D. : C'est quasi impossible de s'auto-convaincre qu'on est vraiment sur Mars, mais cela reste une mission dans un environnement hostile, un désert « au milieu de nulle part », avec des conditions météo compliquées. On a eu notamment de la neige et un bon -15 °C ! Un jour, on est rentrés en urgence d'une sortie extravéhiculaire car il y avait trop de vent, on ne s'entendait plus dans la radio !

C. S. : Il faut tenter de se mettre dans une « bulle », on met en place du vocabulaire, la voiture devient « la fusée »... On compense le côté « simulation » par des contraintes : pas de peau qui dépasse quand on sort, du temps d'égalisation de la pression entre les modules de la base...

CCM: Quels types d'expériences faisiez-vous ?

M. D. : Pour la plupart, c'était des expériences de facteurs humains, sur la réponse du corps et du cerveau à un milieu extrême. Par exemple, un chercheur de l'université de Stockholm KTH s'intéressait à l'impact de l'architecture sur la psychologie et la santé des astronautes.

C. S. : Le but était d'avoir des expériences pertinentes pour l'exploration spatiale. On disposait, par exemple, d'un système d'échographie avec réalité augmentée,

qui permettait à des novices de faire des examens. On veut voir comment un équipage surmonte les obstacles matériels et les difficultés techniques pour utiliser les outils. Et il y avait de la recherche, notamment sur l'atmosphère, ce qui se passe dans une tempête de sable, avec un instrument d'étude de l'atmosphère qui devait être déployé dans la mission Schiaparelli sur Mars !

CCM: Que retirez-vous de ce voyage ?

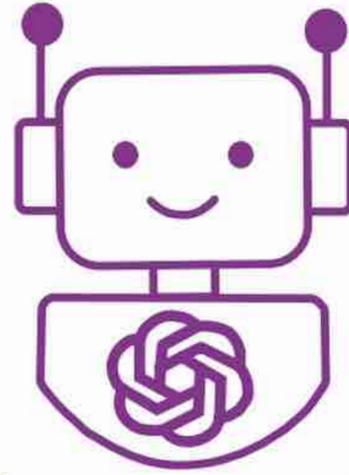
M. D. : Ça s'est vraiment bien passé, au niveau humain comme scientifique. On a du mal à expliquer ce qu'on a vécu, c'est une expérience exceptionnelle dont on n'arrive pas à rendre compte.

C. S. : Une des choses que j'ai retenues, c'est qu'il faut tout gérer sur Terre d'abord, les histoires sentimentales ou familiales, pour avoir l'esprit clair et être à 100 % dans la mission. Entre nous, il n'y a pas eu trop de soucis, même si, forcément, le confinement peut décupler l'importance des petits conflits. Avoir des médiateurs, comme le commandant, qui calment les choses est important, ainsi que communiquer pour gérer les légères frustrations.

M. D. : Ce que je retiens surtout, finalement, ce sont les liens entre nous, qui sont plus que des liens entre camarades de classe ou collègues. Des liens vraiment indéfectibles !

ChatGPT





Antoine Chaffin est ingénieur doctorant dans le domaine de l'intelligence artificielle à Rennes.



Christophe Cerisara est chercheur CNRS en intelligence artificielle à Nancy.

Apporte-t-il des réponses fiables ? Quelles sont ses limites ? Comment l'utiliser sans risques ? ... Grâce à ces deux spécialistes en IA, le fonctionnement de ChatGPT n'aura plus aucun secret pour vous.

Par Clémentine Laurens

« **L'**arrivée d'outils comme ChatGPT, c'est une véritable révolution ! » Antoine Chaffin, ingénieur doctorant dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) à Rennes, ne mâche pas ses mots. Lancé en grande pompe en novembre dernier par la société américaine OpenAI, ChatGPT est une intelligence artificielle conçue pour dialoguer avec un utilisateur. Rien de bien révolutionnaire pourtant jusqu'ici : les chatbots existent depuis longtemps (1966). Mais la spécificité de ChatGPT réside dans sa nature même : il s'agit en fait d'un outil... de prédiction de texte ! Et étonnamment, cela lui confère une efficacité exceptionnelle.

« À l'origine, tout vient d'un outil inventé par Google en 2017, le transformer, raconte Christophe Cerisara, chercheur CNRS en intelligence artificielle

à Nancy. Il a permis de créer des IA très performantes capables de prédire la suite d'un texte partiel. » Par exemple, si l'on demande à une telle IA de compléter le texte « Le chat boit », elle doit pouvoir répondre : « du lait », « de l'eau », éventuellement « du poison »... mais la réponse « du gravier » ne devrait pas sortir. Pour compléter les textes de manière crédible, l'IA doit donc intégrer un certain nombre de règles linguistiques – pour produire des phrases correctes –, mais également des informations factuelles – par exemple : on ne peut boire que du liquide ou bien, si on lâche un objet, il va tomber...

En pratique, pour créer un tel outil, l'IA passe par une phase d'entraînement pendant laquelle on lui montre un très grand nombre de textes, qu'elle va apprendre à reproduire. À la manière d'un musicien qui répète des gammes pour apprendre ...



Pour ChatGPT, la véracité des informations n'est pas un critère. « Dans le doute, il faut partir du principe que tout ce qu'il génère est faux! »

••• la musique, ChatGPT répète des textes pour apprendre son travail. Ce faisant, il apprend la structure de la langue, les liens logiques entre différents concepts, et intègre aussi beaucoup d'informations factuelles contenues dans les textes d'entraînement: par exemple, en 2016, le président des États-Unis était Barack Obama. « Apprendre à compléter un texte, ça peut sembler stupide, mais ça permet d'assimiler énormément d'informations, et même un certain nombre d'abstractions! », souligne Christophe Cerisara. Une fois la phase d'apprentissage terminée, l'IA est mûre pour inventer des suites crédibles à des textes qu'elle n'a jamais vus, en imitant la structure et le contenu des données sur lesquelles elle a été entraînée.

Pour passer d'un tel outil de prédiction de texte à une IA avec laquelle on peut dialoguer, l'astuce consiste à fournir automatiquement à ChatGPT un début de texte lui indiquant que ce qui suit est un dialogue entre un utilisateur humain et une IA qui doit l'assister en répondant à ses requêtes. Quand l'utilisateur rentre sa demande, ChatGPT « complète » donc cette histoire en produisant un texte correspondant à une réponse crédible d'une IA à un utilisateur humain. Le tour est joué? Pas sûr, car peut-on vraiment s'y fier les yeux fermés...

Les informations données par ChatGPT sont-elles exactes?

ChatGPT n'a aucune notion de ce qu'est la vérité! Tout ce qu'il sait faire, c'est générer une réponse vraisemblable, qui s'insère bien dans la conversation. Certes, tempère Christophe Cerisara, « dans la mesure où ChatGPT a appris à générer des phrases de dialogue, il y a plus de chances qu'il donne des réponses vraies, parce que c'est ce qu'on

attend dans un contexte comme celui-ci ». Il ferait davantage d'erreurs factuelles si on lui demandait de produire des textes de *fantasy*, par exemple. Mais pour ChatGPT, la véracité des informations n'est pas un critère.

Un des problèmes qui se posent est d'ailleurs celui de la mise à jour des informations dont il dispose. « Si ChatGPT a été entraîné au moment où Barack Obama était président des États-Unis, il n'a aucun moyen de savoir qu'aujourd'hui, c'est Joe Biden qui occupe ce poste », explique Antoine Chaffin. Il est toujours possible de réentraîner l'outil avec des données mises à jour, mais cela coûte cher et prend du temps. Et même ainsi, il existe des phénomènes d'« hallucination »: de temps en temps, ChatGPT invente de toutes pièces une information, qui n'a aucun fondement réel. Antoine Chaffin met donc en garde: « Dans le doute, il faut partir du principe que tout ce que génère ChatPT est faux! »

Quelle est la différence entre ChatGPT et un moteur de recherche?

Le fait que ChatGPT se présente sous la forme d'un robot auquel on peut poser des questions incite à s'en servir d'une manière comparable à un moteur de recherche. C'est pourtant fondamentalement différent: « Un moteur de recherche regarde dans une base de données et récupère des informations exactement telles qu'elles y sont enregistrées, développe Christophe Cerisara. ChatGPT, lui, génère du texte en rapport avec la question, mais ne donne pas une information précise, exactement conforme à des données qu'on lui a fournies. » Impossible, en particulier, d'être certain de l'origine de l'information. En revanche, à l'inverse d'un moteur de recherche, ChatGPT peut faire des synthèses

et même des déductions, en combinant plusieurs informations. « *C'est drôle: au début, tout le monde pensait que des IA comme ChatGPT allaient tuer les moteurs de recherche*, sourit Antoine Chaffin. *Mais pour moi, la prochaine étape, c'est au contraire le développement d'outils hybrides, qui mélangent les deux!* » La course a d'ailleurs commencé et progresse rapidement. Le 10 mai dernier, Google a ainsi lancé dans 180 pays une IA baptisée Bard, similaire à ChatGPT, qui a pour vocation d'être intégré aux différents outils déjà développés par l'entreprise américaine et certains de ses partenaires.

Comment ChatGPT est-il programmé pour l'empêcher de produire des contenus indésirables ?

À l'usage, on se rend rapidement compte que ChatGPT botte en touche sur un certain nombre de questions: il refuse d'aborder des sujets trop polémiques et rejette les requêtes qu'il juge inadéquates – impossible, par exemple, de lui faire générer une critique négative sur un article de recherche. Il ne fait pas grand doute qu'OpenAI, la société qui développe ChatGPT, a imposé un certain nombre de restrictions à son outil, pour éviter les dérives qui ont pu exister avec d'autres IA similaires par le passé – production de contenus racistes, agressifs, complotistes...

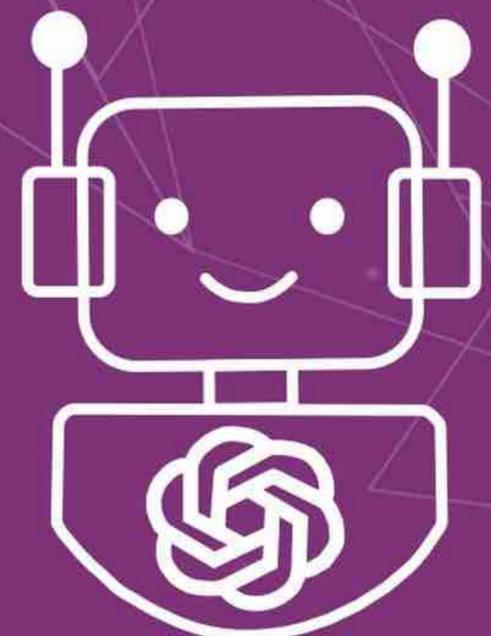
En pratique, trois méthodes complémentaires existent pour se prémunir contre ces dérives. La première consiste à entraîner l'IA sur un ensemble de textes aussi « propres » que possible, sans contenu jugé indésirable: si ChatGPT n'est jamais confronté, pendant sa phase d'entraînement, à des propos racistes, il aura peu de chances d'en

générer par la suite. Une autre solution consiste à bloquer certains mots-clés dans les requêtes des utilisateurs: on peut, par exemple, faire en sorte que l'utilisation du mot « torture » renvoie systématiquement vers un refus de répondre à la demande. Une dernière solution consiste à utiliser des outils de détection de contenus toxiques afin de bloquer les textes problématiques que produirait ChatGPT juste avant qu'ils n'arrivent à l'utilisateur.

Le fait d'évoquer des informations personnelles avec ChatGPT comporte-t-il un risque ?

Les utilisateurs de ChatGPT sont désormais avertis à la création de leur compte: « *Les conversations pourront être utilisées par nos ingénieurs pour améliorer nos outils. Ne mentionnez aucune information sensible dans les conversations.* » OpenAI collecte bel et bien les dialogues des utilisateurs avec l'IA, et entend les utiliser pour améliorer les futures versions de son produit. « *Il est donc tout à fait probable que les informations qu'on donne dans les dialogues se retrouvent dans ChatGPT à un moment!* », insiste Christophe Cerisara. Un risque que les entreprises prennent très au sérieux: ainsi, l'entreprise coréenne Samsung a recommandé à ses employés de ne pas parler de leur travail quand ils utilisent ChatGPT. Il serait en effet fâcheux que des concurrents industriels puissent demander à l'IA: « *Quel est le prochain projet secret de Samsung?* » et qu'ils obtiennent des éléments de réponse! Quant aux informations personnelles, « *le plus prudent est de ne pas en donner* », recommande Christophe Cerisara. « *Et il ne faut pas hésiter à utiliser des pseudos!* », conseille-t-il. 🗨️

« Il est tout à fait probable que les informations qu'on donne dans les dialogues se retrouvent dans ChatGPT à un moment! »



QU'ENTEND-ON PAR COURANTS

Méfiez-vous de l'eau qui dort... Particulièrement celle des cuvettes naturelles sur les plages où ces courants périlleux tendent leur piège. Pour ne pas vous y laisser prendre, voici, en détail, leur mode de déclenchement.

Par Romain Fouchard

Moins de 2 minutes! Il n'en faut pas plus pour être emporté au large par un courant de baie. Tiré d'un terme gascon signifiant « petit bain », ce courant d'arrachement naît dans les cuvettes naturelles que l'on trouve parfois sur les plages. L'absence de vagues dans ces « piscines naturelles » a tendance à rassurer les baigneurs... à tort! Il s'agit en réalité de la zone la plus dangereuse de la plage. Pour le comprendre, il faut savoir qu'une baie naît de l'action des vagues qui apportent des sédiments près du rivage.



La zone la plus sombre de cette cuvette naturelle indique le trajet d'un courant d'arrachement ou de baie.

Des bancs de sable sous-marins se forment alors : les barres. Un chenal (un passage) peut apparaître entre deux barres, piégeant l'eau qui constituera ainsi la baie. Comme les vagues s'abattent sur les barres, elles contraignent l'eau de la cuvette à s'échapper par le chenal. La vitesse

de ce courant, dit de baie, peut atteindre un mètre par seconde avant de s'affaiblir à quelques dizaines de mètres de la plage.

La force d'un courant de baie dépend de trois paramètres principaux : la morphologie du fond marin, les vagues et la hauteur de marée. Tout d'abord, plus le chenal est profond et étroit, plus le courant sera puissant. Ensuite, le courant d'arrachement sera d'autant plus fort que les vagues seront hautes, à longue période (plus de huit secondes entre chacune), et frapperont la plage de face. Enfin, « la période critique a lieu entre la marée basse et la mi-marée, quand les barres et la baie

sont recouvertes », précise Bruno Castelle, directeur de recherche CNRS au laboratoire EPOC (Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux) de l'université de Bordeaux. Une fois toutes les conditions en place, les vagues déferlent sur les barres, ce qui pousse les masses d'eau de la baie vers le chenal avant qu'elles soient aspirées vers le large.

600 baies sur les plages d'Aquitaine

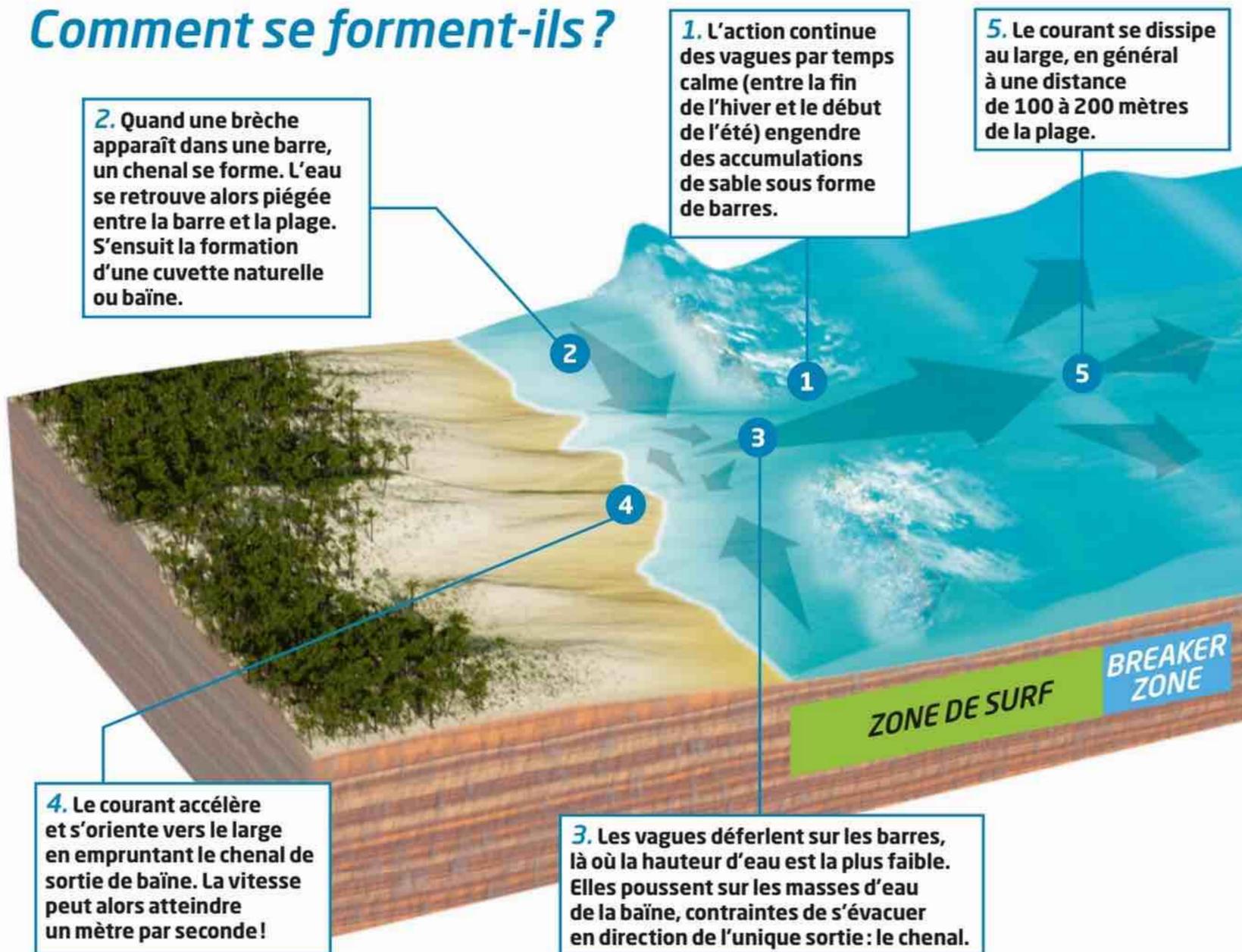
« On trouve des courants de baie partout où il y a des vagues, des marées et des sédiments ni trop fins ni trop grossiers », indique le scientifique. Il existe donc des barres et des chenaux sur les côtes de la Manche et de la Méditerranée, mais c'est bien au bord de l'Atlantique qu'ils prennent la forme de systèmes barre-baie. Ils présentent alors les courants de loin les plus violents en France. On dénombre près de six cents baies rien que sur le littoral aquitain, soit une tous les 400 mètres! Mais la véritable source d'inquiétude vient du marnage – différence de niveau entre marée haute et marée basse – particulier de l'Aquitaine, qui dépasse parfois 4,5 mètres. Or, les courants d'arrachement vont et viennent au fil de ces marées, ce qui les rend imprévisibles. Mais quel est le risque inhérent à ces courants? « Le danger vient principalement de la panique des nageurs lorsqu'ils sont emportés au large. Certains croient qu'ils vont être tirés vers le fond, quand d'autres se voient déjà emmenés à plusieurs kilomètres du rivage », explique Bruno Castelle. Rassurez-vous, rien de cela n'est vrai. Un courant de baie entraîne un nageur à une distance de 100 à 200 mètres du rivage. Le baigneur doit simplement attendre que le courant s'épuise, puis s'aider des vagues pour rejoindre la plage. Le plus sûr reste bien entendu la baignade entre les drapeaux rouge et jaune sur les plages surveillées. 📍

Les maîtres-nageurs sauveteurs hissent souvent le drapeau rouge en cas de courant d'arrachement dangereux afin d'avertir les baigneurs.



DE BAÏNE?

Comment se forment-ils?



QUE FAIRE?

Avant de se baigner

- Chercher les panneaux d'information et/ou se renseigner au poste de secours sur d'éventuels courants de baïne.
- Prévenir ses proches; donner approximativement une durée de baignade.
- Prendre un point de repère visuel fixe à terre (parasol, rocher, bâtiment, arbre...) et s'y tenir.

Si vous êtes pris dans un courant de baïne

- Ne pas paniquer.
- Ne pas tenter de lutter et vous laisser porter par le courant en gardant la tête hors de l'eau.
- Attirer l'attention des sauveteurs (appel à l'aide, signaux).
- Nager parallèlement à la plage, puis rejoindre la côte (porté par les vagues ou en nageant si le courant a disparu).

LES 5 SIGNES DE LA PRÉSENCE D'UN COURANT D'ARRACHEMENT

Parce qu'ils sont des moyens infallibles de déceler un courant de baïne, mieux vaut apprendre à les repérer.

1. L'eau étant plus profonde dans le chenal, elle y est légèrement plus sombre. C'est le passage qu'empruntera le courant de baïne pour atteindre le large.
2. Les vagues déferlent quand la hauteur d'eau est assez faible, donc sur les barres de part et d'autre du chenal. C'est au niveau de ce dernier qu'apparaît le courant de baïne.
3. Si l'eau est chargée de sable en dehors des zones déferlantes, c'est la preuve qu'un courant de baïne arrache les sédiments du sol.
4. Un courant de baïne va attirer l'écume vers l'entrée du chenal avant de l'aspirer vers le large. Un long filament d'écume en est la preuve.
5. En présence d'un courant fort, on peut apercevoir des rides à la surface de l'eau. En l'absence de vent, une surface fripée peut révéler la présence d'un courant de baïne.



QUAND DÉPEIGNENT

On ne mesure pas à quel point l'agencement des cheveux est le reflet d'une société et de ses différentes classes sociales. Si l'attribut capillaire n'est guère représenté dans les vestiges préhistoriques, l'Antiquité livre, en revanche, un réel aperçu des coiffures de l'époque. Confectionnée avec des cheveux, des crins ou encore des fibres végétales, la perruque constitue, dans l'Égypte ancienne, le couvre-chef des élites qui la porte sur des cheveux courts, voire rasés. Dans la Rome antique, elle l'est encore : pour exemple, Jules César (100-44 av. J.-C.) dissimulait sa calvitie sous un postiche. Dans l'Occident médiéval chrétien (V^e-XV^e siècles), la femme ne sort jamais sans être couverte d'un voile, d'un bonnet ou d'une coiffe, comme l'exige un texte de saint Paul qui décrète qu'elle « doit porter sur la tête une marque d'autorité ». La chevelure, en tant qu'objet de séduction, se doit d'être cachée. Voiles et hennins, de hauts bonnets pointus et rigides portés sous ces derniers, cachent nattes et chignons, et l'on épile même les petits cheveux rebelles ornant le front. Au cours du XV^e siècle, ces coiffes laissent place à des bourrelets – de gros boudins aux formes variées recouverts de tissu –, qui



Le hennin, cette coiffe féminine conique surmontée d'un voile flottant, est typique des XIV^e et XV^e siècles en Occident.

L'affiche de l'exposition *Des cheveux et des poils*, qui mêle avec humour œuvre classique et photo contemporaine, est inspirée du travail du photographe Naro Pinosa.

Actu

DES CHEVEUX ET DES POILS

Peintures, sculptures, ustensiles... cette exposition décoiffante présente plus de 600 œuvres et objets du XV^e siècle à nos jours. On y découvre des bijoux, vêtements, tissus conçus à base de cheveux ou poils. Rien ni personne n'est oublié, pas même les stars de la coiffure d'hier ou d'aujourd'hui.

Jusqu'au 17 septembre 2023 au musée des Arts décoratifs, 107 rue de Rivoli, 75001 Paris.
Plus d'infos sur <https://madparis.fr>

POILS ET CHEVEUX NOTRE SOCIÉTÉ

L'exposition *Des cheveux et des poils* présentée au musée des Arts décoratifs de Paris se penche sur la petite histoire de ces deux atours au fil des siècles. L'occasion d'en connaître davantage sur nos crinières et toisons.

Par Edith Pauly

laissent s'échapper quelques mèches. Car chaque fois que les mœurs se détendent, la chevelure féminine s'expose davantage. Côté masculin, la mode capillaire est à la coupe mi-longue ou au bol, et plus l'ombre d'une perruque à l'horizon.

La perruque fait un retour royal

Oubliée depuis l'Antiquité, la perruque réapparaît avec Louis XIII (1601-1643), qui décide d'en porter une pour masquer sa calvitie naissante. Aussitôt, nobles et bourgeois lui emboîtent le pas. Un mimétisme social qui présente également un avantage sanitaire: en ces temps où l'hygiène laisse à désirer et où les invasions de poux sont constantes, la perruque peut être bouillie et ainsi débarrassée des parasites. Par ailleurs, elle permet d'occulter les cicatrices laissées par des maladies vénériennes, telle la syphilis, ou autres affections. La généreuse chevelure naturelle de Louis XIV (1638-1715) ne survit pas à une potion à base de plomb prescrite pour le guérir du typhus. Qu'à cela ne tienne, ses perruquiers créent le modèle in-folio, une énorme masse de véritables cheveux longs et bouclés, de quelque 10 centimètres d'épaisseur. C'est le début du commerce des cheveux: les femmes dans le besoin vendent leur crinière aux perruquiers qui en parent les têtes couronnées. Plus sobre, Louis XV (1710-1774) opte pour des perruques à marteaux,

En camouflant sa calvitie précoce avec une perruque, Louis XIII a lancé une véritable mode parmi la haute société de l'époque.

© Granger/Shutterstock





© Gianni Dagli Orti/Shutterstock

Louis XIV jouait de ses perruques toujours plus volumineuses comme d'un attribut de sa puissance et de sa grandeur.

En vogue à la Cour de Versailles, les coiffures excentriques ont aidé à la reconnaissance du métier de coiffeur.



© Edith Pauly



© Gianni Dagli Orti/Shutterstock

La corporation des perruquiers a été créée en 1673 par édit du Roi-Soleil.

sortes de petits rouleaux sur les côtés, et queue sur la nuque. C'est aussi à cette époque que la coiffure féminine devient un phénomène de mode avec, dans le rôle d'influenceuses, les reines

et les favorites, à l'image de la duchesse de Fontanges, maîtresse de Louis XIV, qui introduit rubans et dentelles dans ses chignons... Surprendre toujours plus sera le mot d'ordre du XVIII^e siècle. La reine Marie-Antoinette (1755-1793) raffole des poufs, sortes d'échafaudages posés sur la tête et surmontés de navires, corbeilles de fruits et autres excentricités, pouvant atteindre jusqu'à 183 cm de haut. Ces extravagances capillaires restent toutefois cantonnées à la Cour; dans les campagnes, coiffes et chapeaux locaux demeurent d'usage. Puis, pendant la Révolution française, un décret d'août 1792

interdit de porter la perruque au nom de l'égalité des apparences: cheveux courts pour tout le monde, hommes comme femmes.

Le XIX^e siècle est marqué par le retour d'un moralisme à cheval sur les convenances. Ainsi, alors que les chignons, plus lâches, glissent vers la nuque, la vicomtesse de Renneville s'en offusque ouvertement en 1853, dans *Le Journal des coiffeurs*: « On ne se coiffe plus, on se décoiffe. Plus une femme est ébouriffée, plus elle s'imagine être à la mode. La femme honnête ne peut réellement pas avoir l'air de sortir d'un bain ou d'une émeute... »

L'avènement des médias bouscule durablement la donne. Depuis 1920, styles (à la garçonne, crantés...) et techniques (permanente, brushing...) se succèdent. Au-delà de l'effet esthétique, la coiffure devient parfois l'étendard d'une lutte (boule afro des Black Panthers...) ou d'une contre-culture (cheveux longs des hippies, crête des Punks...). Bien malin celui qui sait comment nous serons coiffés demain! 📍

Emblématique de leur mouvement, la crête iroquoise marque, pour les punks, leur rejet radical de la culture hippie et des cheveux longs.



© Shutterstock



© Nicolas Descottès

Le carré court et cranté (en cheveux naturels sur ce buste) était le look glamour par excellence dans les années 1920.

Dans les années 1960, la coupe afro a été l'un des symboles du combat contre le racisme aux États-Unis.



© Shutterstock



© Shutterstock

L'HUMAIN, UN ANIMAL À POILS!

Parmi les primates, l'homme est le seul à avoir perdu sa fourrure, hormis sur la tête, le visage et quelques autres parties anatomiques. Mais barbe, moustache et favoris ont été très tôt différenciés des poils présents sur le reste du corps humain. Dès l'Antiquité, deux tendances se succèdent. On vante soit l'abondance de poils, révélatrice de la puissance virile, comme chez les Francs (III^e-IV^e siècles), soit les peaux imberbes, symboles, comme chez les Romains, d'une société raffinée, à l'opposé de l'animal poilu. Jusqu'au milieu du XX^e siècle, on sait peu de choses sur le traitement du duvet féminin, si ce n'est que durant l'Antiquité, les femmes se font épiler, avec pinces, rasoirs et pierres ponces, ou brûlent leurs poils pubiens avec une lampe à huile.

Alors que la Grèce antique (dès 700 av. J.-C.) prône la barbe, Alexandre le Grand (356-323 av. J.-C) affiche un visage glabre, la barbe devenant l'apanage des savants et philosophes, avant de reconquérir la gent masculine sous l'empereur Hadrien (117-138). Au haut Moyen Âge, les Mérovingiens (481-751) portent encore la barbe, puis, l'épopée médiévale laisse peu à peu la place aux visages imberbes. À la faveur des croisades (1095-1291), les chevaliers côtoient en Orient des corps féminins intégralement épilés; à leur retour, ils contribuent à réintroduire cette pratique disparue depuis la chute de Rome (476) et la montée du christianisme, qui interdit de changer l'aspect d'un corps créé par Dieu. Nouvelles habitudes à la Renaissance (XV^e-XVI^e siècles): les trois

jeunes rois d'Occident, Henri VIII, François 1^{er} et Charles Quint sont barbus. Avec l'usage des armes à feu, certains voient dans la fin des combats à l'arme blanche une perte de virilité; il faut donc la réaffirmer à coups de poils. Plus mature, la barbe incarne dès lors la puissance et l'autorité. Pas longtemps puisqu'elle s'éclipse encore du XVII^e au XIX^e siècle, qui sera celui des moustaches, pattes et barbes longues, en vogue jusqu'à la Première Guerre mondiale. Plus récemment, on doit à la mode des hipsters d'être à nouveau entourés de barbus, aux poils plutôt courts. Si, côté corps, l'éradication des poils était une problématique féminine, aujourd'hui nombreux sont les hommes qui s'épilent ou se rasent quand les féministes militent, elles, pour laisser libre cours à leur pilosité!

UN MÉTIER QUI TIENT SALON

Si, aujourd'hui, pour se faire coiffer, il suffit de choisir un salon, il n'en a pas toujours été ainsi. En effet, il a fallu attendre le XVII^e siècle pour voir apparaître le métier de coiffeur. Auparavant, ce sont des barbiers ou, pour les femmes, des domestiques qui s'occupent des cheveux. À partir de 1673, la profession est, par édit du roi Louis XIV, organisée en corporations: barbiers, perruquiers, baigneurs et étuvistes dans l'équivalent des hammams. L'engouement pour les coiffures complexes, au cours du XVII^e siècle, conduit certains, le plus souvent des hommes, à se spécialiser. Monsieur Champagne, coiffeur attitré de Louise-Marie de Gonzague-Nevers, reine de Pologne, est considéré comme le pionnier. D'autres suivront: Dagé, Legros ou encore Léonard-Alexis Autié, coiffeur favori de la reine Marie-Antoinette. De véritables stars que les dames de la noblesse s'arrachent. Enfin, en 1888 à Rochester (États-Unis), une ancienne domestique, Martha Mathilda Harper, a l'idée, révolutionnaire pour l'époque, de coiffer les femmes dans une boutique. Elle possédera jusqu'à 500 salons de coiffure dans le monde entier!

Avec la création des salons de coiffure en 1888, faire couper et coiffer ses cheveux dans un lieu public n'est plus jugé indécent.

© Donation Marcel Bovis, Ministère de la Culture (France), Médiathèque du patrimoine et de la photographie, diffusion RMN-GP



L'annonce du passage d'une comète observable sinon à l'œil nu du moins à l'aide d'un télescope ou d'une lunette est un spectacle exceptionnel à ne pas rater.



LES COMÈTES VESTIGES DU SYSTÈME SOLAIRE

Observer les corps célestes fascine les hommes depuis la nuit des temps. Les comètes n'échappent pas à la curiosité du grand public, ni bien sûr à celle des scientifiques, pour qui elles seraient des témoins clés de la genèse de notre Système solaire...

Par Louna Esgueva



Il y a un peu plus de 4 milliards d'années, le Système solaire naissait de l'effondrement d'une nébuleuse, un gigantesque nuage interstellaire d'où émergea notre étoile, suivie, quelques millions d'années plus tard, par les planètes. Mais on le sait, d'autres corps célestes résultèrent de ce cataclysme. Parmi eux, les comètes, de petits astres de quelques kilomètres de diamètre composés majoritairement de glace d'eau et, pour le reste, de poussières rocheuses, qui passent périodiquement (tous les 76 ans en ce qui concerne la comète de Halley) près du Soleil.

Depuis que l'astronome anglais Edmond Halley commença à les étudier à la fin du XVII^e siècle, les comètes n'ont cessé d'intriguer les scientifiques. Et pour cause : ces cailloux de glace et de roches constitueraient les vestiges de l'époque qui a vu se former le Système solaire. Des sortes de restes issus de la genèse des planètes, orbitant aux confins de

notre système, au-delà de Neptune, la plus éloignée des planètes connues. En raison

de cette distance (qui les préserve des radiations du Soleil) et de leur petite taille, les comètes auraient été maintenues dans leur état primitif. Pas étonnant dès lors que la Nasa les ait surnommées «capsules temporelles» : elles auraient conservé la trace, presque intacte, de la matière originelle composant le nuage interstellaire. Une véritable aubaine pour les astronomes qui tentent de remonter aux tout débuts du Système solaire, et d'accéder aux ingrédients minéralogiques et composés organiques de départ. Avec le secret espoir de trouver le graal, à savoir les briques élémentaires à l'origine de la vie sur Terre.

1 000 milliards de comètes

Le problème, c'est que si les comètes sont légion – il en existerait plus de 1 000 milliards –, mettre la main, ou plus exactement le pied, sur l'une d'entre elles (comme 67-P, alias Tchouri, sur laquelle le robot *Philae* s'est posé en 2014) pour l'étudier, est loin d'être aisé. En effet, ces corps célestes sont les hôtes de zones très reculées du Système solaire, et ne s'approchent du Soleil

Grâce aux comètes, les astronomes ont l'espoir de trouver les briques élémentaires à l'origine de la vie sur Terre

LE NUAGE D'OORT

Les astronomes nomment ainsi une sorte d'énorme sphère qui se situe au-delà de la planète naine Pluton, à quelque 50 000 unités astronomiques (une UA égale environ 150 millions de kilomètres) du Soleil. Ce nuage serait constitué de roches formées de glace d'eau, d'ammoniac et de méthane. Il pourrait être le foyer de milliards de comètes dites à longue période orbitale (plus de 200 ans), vestiges des objets éjectés lors de la formation du Système solaire. Périodiquement, l'une de ces comètes pénètre dans le Système solaire. Mais en raison du temps qu'elle met à faire le tour du Soleil, elle erre parfois des millions d'années dans l'espace avant que l'on puisse l'observer.

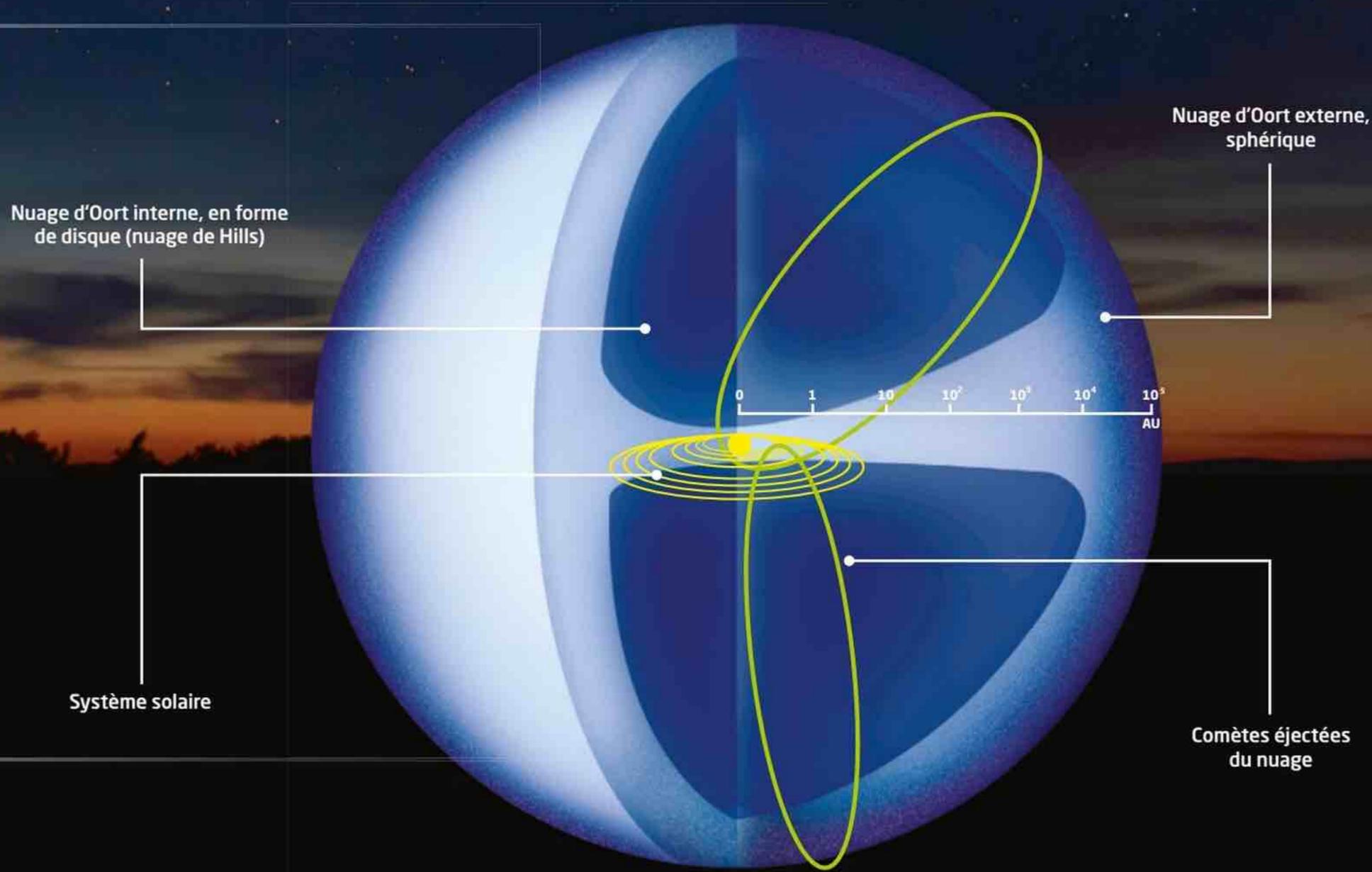
que très occasionnellement. C'est d'ailleurs lorsqu'elles croisent près de notre astre et acquièrent leur queue qu'elles prennent le nom de comète. Elles naissent à deux endroits : la ceinture de Kuiper et le nuage d'Oort (voir encadré ci-dessous). La ceinture de Kuiper est une région située au-delà de l'orbite de Neptune, entre 30 et 50 unités astronomiques (une unité astronomique ou UA équivaut à la distance entre la Terre et le Soleil, soit environ 150 millions de kilomètres) de notre étoile. Cette zone abrite les comètes dites à courte période, celles dont la période orbitale (durée mise pour accomplir le tour complet d'un astre) est inférieure à 200 ans. C'est le cas de la comète de Halley, dont la période orbitale est de 76 ans.

Le nuage d'Oort est bien plus éloigné encore, puisque à quelque 50 000 UA du Soleil. Il semble être le point de départ des comètes dites à longue période, comme Hale-Bopp, dont les périodes orbitales s'étendent sur des milliers d'années, et dont l'orbite est parfois même si elliptique qu'elles ne reviennent jamais près de notre astre après leur premier passage. Le nuage d'Oort n'a encore jamais été observé directement, mais l'apparition de

comètes à longue période indique qu'il doit en exister des réservoirs hors de la Galaxie, ou Voie lactée.

L'autre différence majeure entre ces deux régions est le nombre d'objets qu'elles contiennent. La ceinture de Kuiper accueille vraisemblablement jusqu'à des millions de ces roches glacées, contre des milliards pour le nuage d'Oort. La plupart de ces corps sont stables, mais une perturbation gravitationnelle, voire une collision entre deux cailloux, peut éjecter l'un d'entre eux sur une orbite qui l'amène à s'aventurer près du Soleil.

Dès lors, la vie de la comète devient mouvementée. Certaines font des centaines de fois le tour de notre étoile jusqu'à perdre toute leur matière et disparaître. D'autres, sous l'effet de la chaleur et de l'attraction gravitationnelle solaire, se fragmentent. Parfois, des comètes s'approchent de la Terre, voire en heurtent la surface. En 1908, l'une d'elles a explosé au-dessus de la Russie et dévasté une zone, heureusement inhabitée, de plus de 2 000 km². Cependant, le risque d'une collision avec la Terre reste, comme pour les astéroïdes, très faible. Et c'est tant mieux, car il est quasiment impossible de les traquer individuellement... ☿



LE CYCLE D'UNE COMÈTE AUTOUR DU SOLEIL

4. Les queues s'allongent

Plus la comète s'approche du Soleil, plus ses queues s'allongent. L'une comme l'autre ne persistent que deux mois en moyenne, mais se reforment chaque fois que l'orbite de la comète la rapproche à nouveau de notre étoile.

3. Deux queues émergent

L'une est faite de poussières, l'autre de gaz. Les deux pointent toujours vers l'opposé du Soleil, poussées par les vents solaires. La queue constituée de poussières est incurvée, tandis que celle composée de gaz est rectiligne.

2. La coma se forme

À une distance de 5 UA (750 millions de kilomètres), sous l'effet de la chaleur de l'astre, un dense nuage d'eau et de gaz se développe autour du noyau de la comète. Il forme la coma, ou chevelure.

1. La comète se réchauffe

À l'approche du Soleil, la glace présente à sa surface commence à fondre.

6. La comète refroidit

Tandis qu'elle s'éloigne du Soleil, elle refroidit et ses queues disparaissent.

5. La comète s'échappe

Si elle n'est pas happée par la gravité du Soleil, elle continue sur son orbite avant de revenir dans des dizaines, des centaines, voire des milliers d'années.

LA STRUCTURE

Sublimation

Quand une comète s'approche d'une étoile comme le Soleil, la glace à sa surface se sublime, autrement dit passe à l'état gazeux.

D'UNE COMÈTE

Queue gazeuse

Cette queue droite est composée de gaz ionisés qui dérivent derrière le noyau. Étroite et bleue, c'est elle qui est la plus visible à l'œil nu.

Queue de poussières

Le vent solaire expulse les poussières et gaz du noyau de la comète. Les poussières forment alors une queue d'un blanc jaunâtre, incurvée et épaisse, qui pointe dans le sens opposé à l'astre. Elle peut s'étendre sur 100 millions de kilomètres dans l'espace.

Coma (ou chevelure)

La sublimation de la glace crée une couche de poussières et de gaz autour du noyau appelée coma. Elle peut atteindre 100 000 km de diamètre.

Noyau

Le noyau de la comète, dont le diamètre oscille généralement entre 1 et 10 km, se compose de glace, de poussières et de roches.



LES PERSEÏDES, UN ESSAIM D'ÉTOILES FILANTES

Chaque année, au cours de son long périple autour du Soleil, la Terre croise la route des Perséides, un immense essaim de météorites composé des débris d'une comète (baptisée 109-P/Swift-Tuttle) arrachés par les vents solaires. Les minuscules poussières de roches constituant la queue de la comète forment, en entrant dans l'atmosphère terrestre, une pluie d'étoiles filantes. Celles-ci - pas moins d'une centaine par heure - traversent le ciel à 210 000 km/h. Un spectacle magnifique et visible à l'œil nu - à condition que le ciel soit dégagé -, dont l'apogée a lieu dans la nuit du 12 au 13 août, entre 2 h et 5 h.

Actu

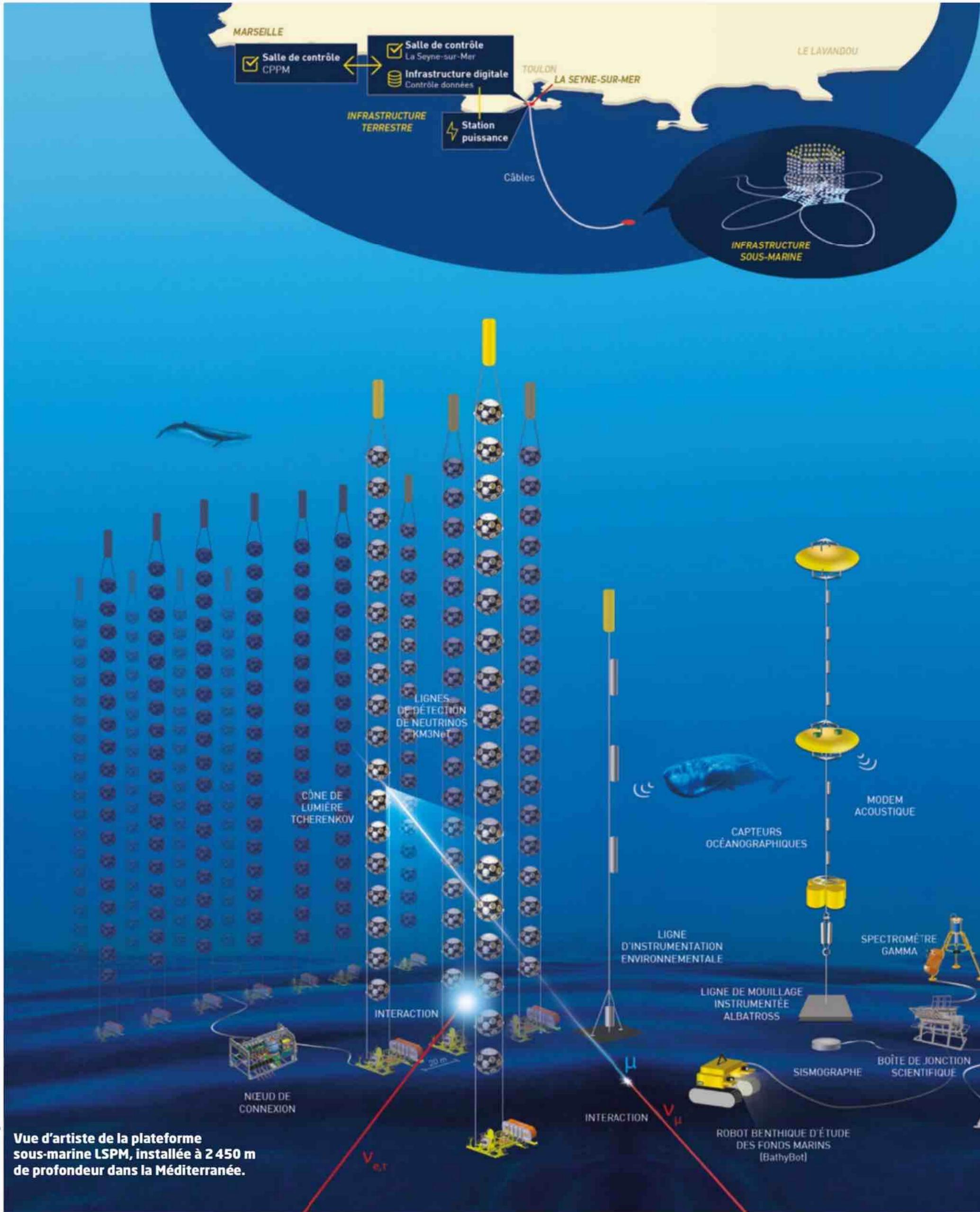


LES NUITS DES ÉTOILES 2023

Depuis 1991, partout en France, des équipes d'astronomes bénévoles (clubs d'astronomie, planétariums), mais aussi des associations, offices de tourisme et mairies proposent quelque 500 manifestations pour admirer la féerie céleste lors de la Nuit des étoiles. Une occasion unique d'observer, à la lunette ou au télescope, les planètes, les constellations et, bien sûr, les étoiles filantes.

Les Nuits des étoiles, du 11 au 13 août.
Plus d'info sur : afastronomie.fr/les-nuits-des-etoiles





Vue d'artiste de la plateforme sous-marine LSPM, installée à 2 450 m de profondeur dans la Méditerranée.

UN LABO SOUS L'EAU

Quand ils étudient un sujet, les scientifiques vont au fond des choses, quitte à s'aventurer dans les profondeurs marines. Bienvenue au Laboratoire sous-marin Provence Méditerranée, une plateforme d'études scientifiques installée à plus de 2 000 mètres sous la surface de la mer!

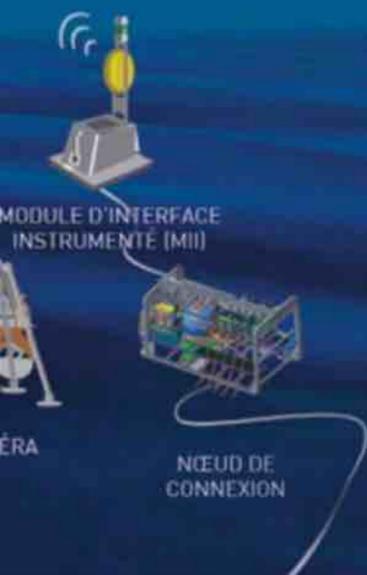
Par Corentin Paillassard

À 40 kilomètres au large de Toulon, dans la Méditerranée, on trouve des dauphins, des baleines... et une plateforme scientifique! Inauguré officiellement le 24 février dernier (même si certaines parties avaient été installées précédemment) et mis en service en mai, le Laboratoire sous-marin Provence Méditerranée (LSPM) est dirigé par le CNRS, avec un copilotage d'Aix-Marseille Université et de l'Ifremer. Son originalité: il est situé à 2 450 mètres sous la surface de l'eau. À cette profondeur, où il fait complètement sombre et où la pression est énorme (250 bars), il n'est pas facile de concevoir une infrastructure apte à accueillir des humains. Peu importe, ce n'est pas le but de la plateforme, qui est un réseau de «nœuds de connexion», de grosses boîtes de plusieurs mètres cubes riches en câbles et en technologies. Leur rôle: établir une connexion électro-optique (via des câbles électriques et des fibres optiques) avec la côte, qui leur permet à la fois d'alimenter en énergie les instruments scientifiques immergés et de récolter puis de transmettre les données produites. Actuellement, deux de ces nœuds sont déjà au fond de la mer, et une véritable flotte de bateaux et de sous-marins œuvre pour mettre en place les installations suivantes. Afin de garantir la solidité et la fonctionnalité de l'ensemble, qui doit résister à la pression et à la corrosion, l'infrastructure est fabriquée dans des

matériaux comme le titane et le verre, et reliée à la côte via un immense câble auquel sera connecté tout un ensemble d'expériences scientifiques.

À la recherche des neutrinos

Au cœur de ce projet, KM3NeT, soit le Cubic Kilometre Neutrino Telescope, un projet international dédié à la détection de neutrinos. Ces mystérieuses particules élémentaires, qui inondent l'Univers depuis le Big Bang, sont très petites, ne possèdent pas de charge électrique et sont extrêmement abondantes (il y en aurait un milliard pour chaque atome de l'Univers!). Pourtant, elles ...





Enfouissement du câble électro-optique de 40 km de long (MEOC1).

Déploiement maritime de lignes ORCA du détecteur de neutrinos KM3NeT.



Déploiement du spectromètre gamma sur son trépied

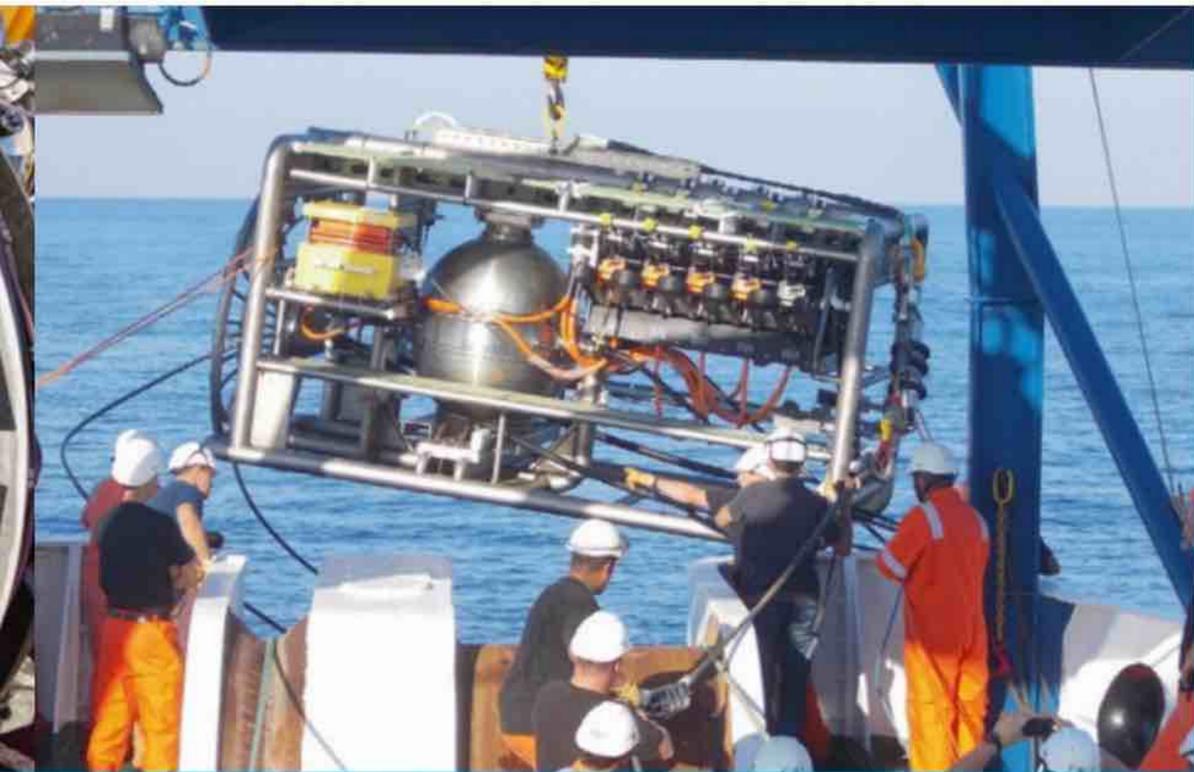
© CPPM

... nécessitent une véritable débauche de moyens, notamment des installations au fond de la mer, pour être observées: contrairement aux photons (les particules de lumière) qui peuvent traverser l'atmosphère mais sont détectés par un télescope (ou par notre œil), les neutrinos n'interagissent pratiquement pas avec la matière et donc «passent au travers» de quasiment tout! Chaque seconde, sur chaque centimètre carré de la Terre, plusieurs dizaines de milliards d'entre eux arrivent, et la plupart traversent sans effort toute la planète, nous inclus. Parfois, il arrive que certains d'entre eux se cognent, par exemple, contre les molécules d'eau dans la mer. Cette interaction va produire une particule chargée, par exemple un muon, dont la spécificité est de se déplacer plus vite que la lumière dans l'eau (225 000 km/s). Il se produit alors ce que les spécialistes nomment l'effet Tcherenkov (*voir encadré*), avec pour conséquence la formation d'un cône de lumière bleue. Et ce sont ces cônes que les chercheurs de KM3NeT traquent. «*Pour optimiser la détection de ces neutrinos, il nous faut un endroit sombre, rempli d'eau très transparente*», explique Paschal Coyle, directeur du LSPM et chercheur CNRS au Centre de physique des particules de Marseille (CNRS/Aix-Marseille Université), laboratoire hôte pour le LSPM. À 2 450 mètres de profondeur dans la Méditerranée, toutes les conditions sont réunies! «*En plus, la masse d'eau au-dessus agit comme un bouclier qui protège les détecteurs des rayonnements cosmiques, ces particules énergétiques qui bombardent sans arrêt la Terre et perturberaient nos mesures*», ajoute le scientifique. Détecter la lumière Tcherenkov dans un lieu obscur permet ainsi d'enregistrer le passage d'un neutrino, mais aussi, grâce à la forme de cône de la lumière émise, sa direction. Le physicien précise: «*On ne sait pas vraiment d'où viennent ces rayonnements cosmiques. Contrairement aux neutrinos, ce sont des particules chargées, qui rencontrent de*

nombreux champs magnétiques [le champ de force généré par des courants électriques ou des matériaux magnétiques, NDLR] d'étoiles, de planètes, donc leur trajectoire est sans cesse déviée. Or, on pense que les sources de rayons cosmiques (comme les étoiles mourantes) sont des sources de neutrinos... qui eux ne sont pas chargés, donc pas déviés par les champs magnétiques. Par conséquent, si l'on peut remonter le parcours des neutrinos, on arrive aussi à la source des rayons cosmiques!» L'étude des neutrinos a ainsi un intérêt tout particulier dans notre connaissance de l'Univers et des événements les plus violents qui s'y produisent et génèrent des particules, comme les supernovas issues des étoiles mourantes ou l'éjection de matière par des trous noirs. Les étudier sert également à mieux comprendre la nature même des neutrinos, leur bizarrerie, ce qui est un vrai défi pour les modèles qui décrivent notre monde!

Traque et mise sur écoute

Pour détecter ces neutrinos, ou plutôt la lumière Tcherenkov issue des particules qu'ils créent, KM3NeT n'a pas lésiné sur les moyens: des détecteurs sphériques extrêmement sensibles, gros comme un ballon de plage et capables de détecter un photon unique, sont placés en lignes verticales qui s'élèvent à 200 mètres de haut en partant du fond de la mer! Leur objectif: traquer le moindre photon issu des cônes de lumière bleue, preuve de l'interaction d'un neutrino! Aujourd'hui, dix-huit de ces lignes sont déjà installées, avec l'objectif d'en avoir mis en place une centaine vers 2027. Elles ne sont d'ailleurs pas rigides et bougent avec les courants marins. Un système acoustique (qui utilise les ondes sonores) permet de repérer leur position à tout moment, à la manière de ce que font les chauves-souris pour repérer les obstacles. «*Avec tous ces "micros" disposés près des installations,*



© CPPM, Patrick Dumas/CNRS

Déploiement du Nœud 1 de connexion du LSPM.

on entend aussi tous les bruits sous-marins, dont ceux des mammifères marins! Nous travaillons même avec le Laboratoire d'informatique et des systèmes de l'université de Toulon, qui étudie le chant des baleines», précise le chercheur. Une telle installation pose-t-elle d'ailleurs un risque de collision avec ces grands animaux marins? «Le prédécesseur de ce projet, Antares, a été actif pendant quinze ans sous la mer et n'a jamais eu une seule collision! On peut leur faire confiance pour nous éviter!»

Un arsenal à usages multiples

La plateforme est ainsi loin d'être dédiée à la seule détection de neutrinos. De nombreuses expériences bénéficient de la présence des nœuds de connexion sous-marins, notamment grâce à une boîte de jonction scientifique développée par l'Ifremer, véritable interface servant à accueillir de multiples expériences sous-marines. On y retrouvera ainsi connectés le fameux BathyBot, un rover qui explore les fonds marins et étudie la bioluminescence (*voir ci-contre*), mais aussi une «bio-caméra» fixe extrêmement sensible elle aussi destinée à étudier cette dernière, un sismographe (qui enregistre l'activité sismique), un spectromètre gamma pour mesurer la radioactivité... Il y a même une immense ligne d'instruments de deux kilomètres de haut, l'Albatross (MIO, Aix-Marseille Université/CNRS/IRD/Université de Toulon), qui mesure les propriétés de l'eau (pH, température, conductivité, taux d'oxygène...). «Tous ces instruments sont au fond de la mer et ont commencé à récolter des données», indique Paschal Coyle. Les premiers résultats sur les détections de neutrinos, les changements de température dans la mer ou les chants des baleines commencent à arriver. Les scientifiques vont pouvoir profiter des richesses apportées par ces instruments sur les fonds marins, qu'on connaît finalement moins bien que la surface de la Lune! 📍

Merci à Christian Tamburini de l'Institut méditerranéen d'océanologie (MIO).

L'effet Tcherenkov

Il n'y a rien de plus rapide que la lumière : cette loi physique immuable est l'une des bases de la physique moderne... Mais elle ne s'applique que dans le vide, où la vitesse de la lumière est de 299 792 km/s. Dans l'eau, elle n'est que de 225 563 km/s et, dans le verre, 200 000 km/s. Il existe donc des particules qui peuvent dépasser ces vitesses dans ces milieux : si elles sont chargées électriquement, on assiste à l'effet Tcherenkov, du nom du physicien russe Pavel Tcherenkov, qui fut l'un des principaux instigateurs de sa découverte en 1934. Cet effet décrit la perturbation des atomes du milieu par la particule chargée ultra-rapide, qui se traduit par l'émission de lumière bleue sous la forme d'un cône de lumière. Cet effet est très utilisé en physique pour détecter des particules difficilement visibles autrement!

Essai en bassin du robot des profondeurs BathyBot, sur son BathyReef, un récif artificiel.



© Dorian Guillemain

Le BathyBot

Mis à l'eau début 2022 et activé en mai dernier, ce robot BathyBot de l'Institut méditerranéen d'océanologie (MIO) va parcourir les fonds marins et effectuer divers prélèvements grâce à ses capteurs et ses sondes. Il va notamment étudier la bioluminescence, la production de lumière par des organismes vivants, un phénomène commun dans les abysses où règne l'obscurité. Produite par les animaux eux-mêmes ou des bactéries à l'intérieur de leur corps, cette lumière bleutée leur permet d'attirer des proies, de se défendre... Le robot du MIO travaille avec une lumière rouge pour ne pas déranger les hôtes du fond des mers et est accompagné du BathyReef, un récif artificiel sur lequel il pourra grimper et que les scientifiques espèrent voir colonisé par les organismes vivants afin d'observer des derniers.

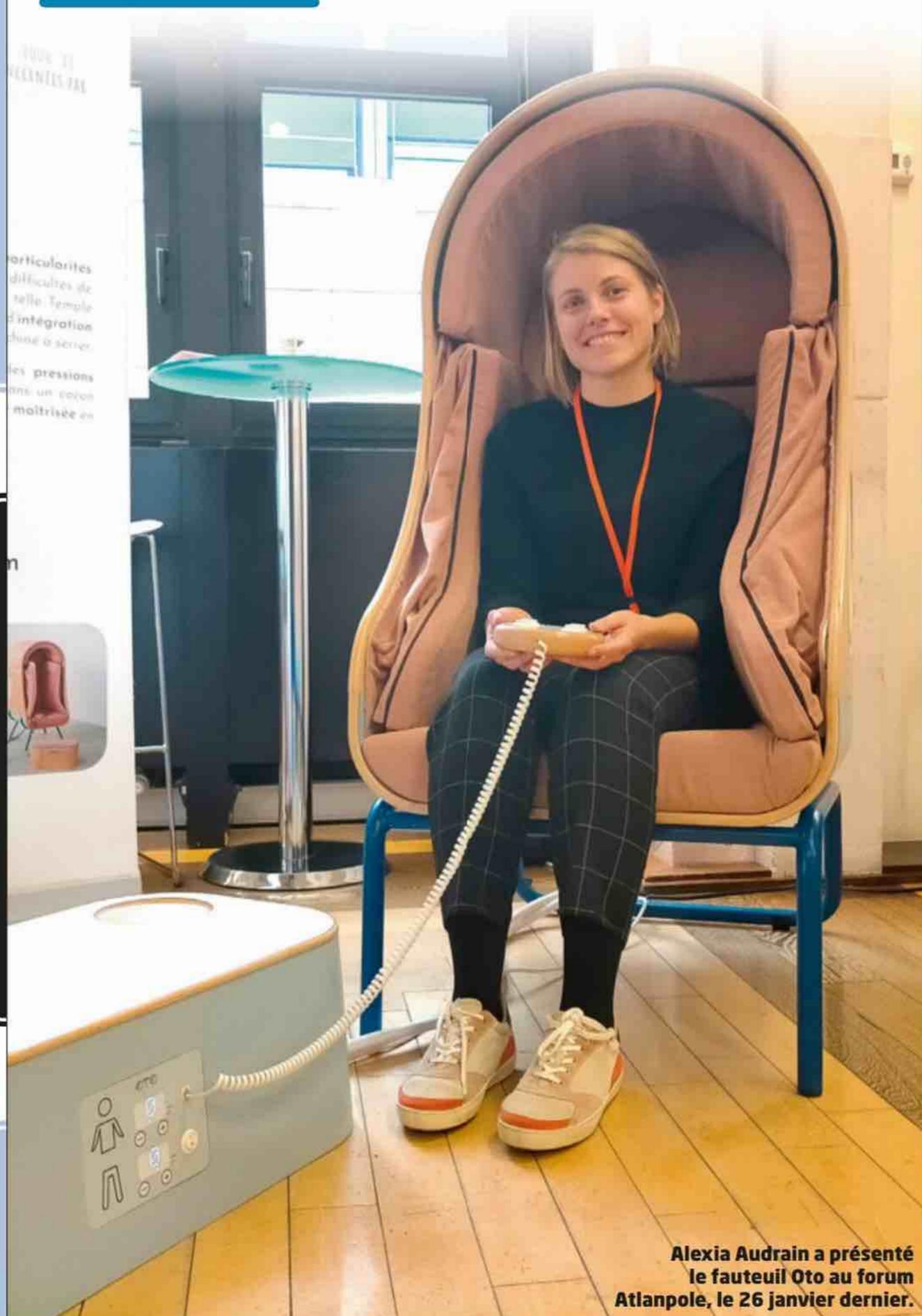


Labaa: un fauteuil pour soul

En forme de cocon, le dispositif enveloppant conçu par cette start-up vise à calmer les crises d'angoisse et l'anxiété liées à l'autisme. Un essai clinique devrait bientôt confirmer ses bienfaits.

Par Gaël Dremmel

Tout est parti d'une discussion. Alexia Audrain échangeait avec une amie, éducatrice spécialisée, sur les difficultés du métier. Dans les centres d'accueil, les personnes autistes demandent régulièrement à être serrées très fort afin de diminuer leurs angoisses. Les éducateurs les prennent alors dans leurs bras ou peuvent aussi les plaquer contre un sol dur pour procurer cette sensation d'étreinte. Ces séquences sont éprouvantes pour eux comme pour leurs patients. Ébéniste de formation, Alexia Audrain se saisit du problème dans le cadre de son projet de fin d'études mené en 2019. Elle met alors au point un fauteuil, baptisé Oto, avec une forme de cocon qui enveloppe



Alexia Audrain, 31

CV en bref

2010: bac littéraire, spécialité Arts plastiques à Blain (44).

2015: formation en ébénisterie

2019: met au point le fauteuil Oto

2022: crée la société Labaa

Alexia Audrain a présenté le fauteuil Oto au forum Atlanpole, le 26 janvier dernier.

Labaa envisage
10 recrutements
d'ici deux ans

Apaiser l'anxiété des autistes

LE CONCEPT

La personne et des parois capables de se resserrer sur son corps. «*Les individus atteints d'autisme focalisent leur attention sur cette sensation d'étreinte délivrée par Oto, ce qui réduit leur anxiété*», explique Alexia Audrain. Cela leur permet de mieux comprendre les limites de leur corps et de diminuer leur tension. La jeune entrepreneuse travaille ensuite avec l'institut médico-éducatif de Blain, au nord de Nantes, pour construire un prototype du fauteuil. «*Nous avons multiplié les essais avec les patients du centre afin qu'Oto soit le mieux adapté à leurs besoins*», précise-t-elle. Le dispositif final est doté d'une télécommande. La personne applique ainsi elle-même l'étreinte en haut ou en bas de son corps, selon ses préférences. Depuis, le fauteuil Oto a fait

de nombreux adeptes. Au point que le projet de fin d'études s'est transformé en aventure entrepreneuriale afin de fabriquer et de commercialiser ce fauteuil. Alexia Audrain a donc créé Labaa, sa start-up.

Des CHU intéressés

La dirigeante souhaite recruter plusieurs personnes durant les prochains mois pour l'aider dans le développement de sa société. En attendant, elle commercialise déjà ses premiers fauteuils auprès de structures médico-sociales et d'hôpitaux. Le CHRU de Tours, qui dispose d'un centre d'excellence pour l'autisme,



fait partie des établissements conquis et a adopté le fauteuil dans son service de pédopsychiatrie. En outre, il va lancer une étude clinique afin de démontrer ses bien-

faits sur l'anxiété des patients autistes. En fonction des résultats, attendus pour 2024, le fauteuil Oto pourrait être considéré comme un véritable dispositif médical. «*Ce gage de sérieux renforcera nos arguments de vente auprès des hôpitaux de jour, des instituts médico-éducatifs et autres structures d'accueil. Cela pourrait aussi permettre aux particuliers intéressés d'obtenir une prise en charge*», conclut la fondatrice de Labaa. 📍

L'INTERVIEW

Alexia Audrain, fondatrice et directrice générale de Labaa

Comment ça marche : Comment agit le fauteuil Oto?

Alexia Audrain : En général, les personnes autistes rencontrent des difficultés d'interaction sensorielle avec les éléments extérieurs, comme le bruit ou la lumière. Elles ont aussi une vision biaisée de leur corps et du mal à en définir les limites. La pression profonde exercée par les cellules gonflables du fauteuil les aide

à recréer mentalement une cartographie de leur corps. Retrouver ces limites aide ainsi à apaiser le corps et donc à réduire leur anxiété.

CCM : Fait étonnant, vous avez déjà une notoriété à l'international!

A. A. : Oui! Le fauteuil a été mentionné dans une série Netflix, *Extraordinary Attorney Woo*, qui raconte l'histoire d'une jeune avocate autiste. Même s'il n'apparaît

pas à l'écran, j'ai reçu très vite des messages d'Asie, des États-Unis et d'autres pays du monde. Je me demandais ce qu'il se passait. Je pense que les scénaristes ont connu notre invention grâce à notre participation à un concours d'invention international, le James Dyson Award.

CCM : Envisagez-vous d'autres débouchés pour le fauteuil Oto?

A. A. : Il est encore tôt

pour en être certain. Mais des spécialistes en pathologies neurodégénératives, comme la maladie d'Alzheimer ou encore celle de Parkinson, m'ont contactée car ils aimeraient installer notre fauteuil dans certains Ehpad. Ces patients souffrent également beaucoup d'anxiété et l'ambition serait ainsi d'évaluer les potentiels effets apaisants du fauteuil face à ces pathologies.

LES CHIFFRES

L'entreprise prévoit de vendre

350 fauteuils

d'ici trois ans

Le fauteuil Oto est actuellement

vendu au prix de
5 800 euros

Le Tchitrec azuré ou Gobemouche azuré est un adepte du nid en forme de coupe « posé » dans un arbre. Une construction dont madame apprécie la praticité à l'heure des repas.



LES NIDS D'OISEAUX

DES PRODIGES DE LA NATURE

S'apprêter à devenir parents implique de lourdes responsabilités. Assurer un logis douillet et sûr à sa progéniture n'est pas la moindre. Les oiseaux s'acquittent scrupuleusement de cette tâche, souvent avec ingéniosité et parfois même avec art.

Par Julia Négroni

Avec les moyens du bord et beaucoup de talent, certaines espèces d'oiseaux parviennent à construire des nids d'une sophistication extrême. Sachant qu'il y a six fois plus d'oiseaux que d'êtres humains sur Terre, leurs chefs-d'œuvre architecturaux ne manquent pas dans la nature. Pourtant, pour réaliser leurs ouvrages, les oiseaux n'utilisent que les matériaux disponibles dans leur environnement : brindilles, feuilles, mousses, algues, plumes, boues, excréments... voire des déchets laissés par les humains, comme des morceaux de plastique.

Dès l'arrivée des beaux jours, la plupart des volatiles s'attellent à bâtir, ou à réparer, le nid qui accueillera bientôt leurs œufs. C'est en effet la fonction première de cet habitat car, après l'éclosion, les oisillons y demeureront jusqu'à ce qu'ils soient capables de prendre leur envol!

Il existe toutes sortes de nids, souterrains, flottants, suspendus, cousus, posés, creusés dans le sol ou dans un arbre..., le plus important étant que la

progéniture y soit à l'abri des prédateurs comme des intempéries ou des changements de température. Par exemple, les chouettes, les sansonnets ou les geais confectionnent le leur dans la cavité d'un arbre ou dans un trou. D'autres comme les cigognes et les pygargues à tête blanche préfèrent édifier un gîte de plate-forme afin de pouvoir surveiller leur environnement à 360 degrés. Quant aux faisans, dindes, cailles, perdrix et alouettes, qui affectionnent davantage la terre ferme que les airs, ils aménagent leur habitation à même le sol, en prenant bien soin de la dissimuler à des agresseurs potentiels.

Savoir-faire variés

Mais si l'ensemble des oiseaux pondent, tous ne construisent pas de nids. En Antarctique, le manchot empereur dépose son unique œuf sur ses pattes et le recouvre avec la peau de son ventre pour l'incuber, évitant ainsi à sa future progéniture tout contact fatal avec la glace. Dans nos ...

L'alouette façonne son nid directement sur le sol avec des herbes sèches et au pied d'une végétation haute pour mettre sa nichée en sûreté.



... contrées, le coucou, lui, préfère parasiter le nid d'autres espèces: la femelle y pond, puis se décharge de l'incubation et de l'élevage de ses petits. À peine éclos, le jeune coucou pousse hors du nid les autres œufs ou même les oisillons, et se fait ensuite nourrir par ses parents adoptifs de retour au nid.

Précédant la période de reproduction, la nidification peut mobiliser les oiseaux bâtisseurs durant une dizaine de jours

La construction du nid, ou nidification, précède toujours la période de reproduction. Elle requiert le plus souvent un travail titanesque qui occupe une grande partie de l'emploi du temps d'un oiseau à ce moment-là: la seule collecte des matériaux nécessaires l'obligerait à effectuer entre 1 000 et 1 500 allers-retours. Les volatiles bâtisseurs peuvent ainsi être mobilisés par leur lourde tâche de futurs géniteurs durant

une dizaine de jours, voire pendant plus d'un mois. Et cela concerne les deux parents, l'un partant en quête de matériaux, tandis que l'autre s'attelle à édifier le nid. Lorsque

le couple n'est pas encore formé, l'étape de la construction peut même se transformer en véritable entreprise de séduction. Le mâle doit alors démontrer son savoir-faire et se distinguer de ses concurrents en concevant le nid le plus résistant, le plus beau et le mieux isolé pour accueillir en toute sécurité les nouveau-nés aveugles et sans plumes.

Les matériaux pour la nidification doivent, en effet, répondre à des critères permettant d'assurer une solidité suffisante et une bonne isolation thermique. Ils peuvent être d'origine animale (poils, plumes, soie de toile d'araignée), végétale (branches, brindilles, brins d'herbe, feuilles, mousses) ou même humaine (bouts de plastique, morceaux de laine...). Certaines espèces, à l'image des hirondelles et les martinets, consolident méticuleusement leur ouvrage avec de la boue ou de la salive. D'autres encore plus habiles, tels les tisserins, sont capables de «coudre» plusieurs feuilles ensemble, en les perforant et en les assemblant à l'aide de tiges ou de brindilles. Autant de preuves de l'ingéniosité de la gent ailée. 🐦

LA TOILE D'ARAIGNÉE EN GUISE DE COLLE



La soie d'araignée permet aux colibris à bec large d'envelopper leurs nids, tout en les fixant à un support.

Les petits oiseaux, comme les roitelets et les colibris, récupèrent des toiles d'araignées dans leur bec, qu'ils utilisent pour maintenir les composants lâches de leurs nids. Ils enroulent aussi ces fils de soie autour de leurs constructions. Fabriquée à partir de grosses protéines, la soie des toiles d'araignées est, en effet, d'une solidité et d'une élasticité incroyables. Disposée autour du nid, elle permet à la structure de s'élargir à mesure que les oisillons grandissent. Dans d'autres cas, les araignées sont directement mises à contribution. Ainsi, les troglodytes familiaux, des passereaux d'une dizaine de centimètres, volent leurs œufs et les placent dans leurs nids. En se nourrissant d'acariens parasites des jeunes oisillons, les petites araignées servent ainsi, selon les scientifiques, d'antiparasitaires.

LA SALIVE COMME UNIQUE MATÉRIAU DE CONSTRUCTION

La salangane à nid comestible est une espèce de martinets appartenant à la famille des passereaux, présente en Asie du Sud-Est et en Océanie. Particularité : les oisillons naissent dans un nid composé à 100 % de... salive. Durant le processus de construction de ce dernier, soit près d'un mois de travail, les glandes salivaires de la salangane grossissent, et sécrètent un liquide visqueux et comestible. L'oiseau projette sa salive sur une surface plane et verticale comme un rocher ou un mur. Les couches superposées durcissent au contact de l'air, et forment une demi-coupe blanchâtre et translucide. Le nid ainsi constitué mesure en moyenne 6 cm de large pour 1,5 cm de profondeur et peut accueillir deux œufs. Très prisés dans la gastronomie asiatique, ces « nids d'hirondelles » sont ajoutés à des soupes pour leurs supposées vertus nutritionnelles et médicinales, notamment dans la réparation de la peau et des tissus.

© HIW/Getty; Shutterstock



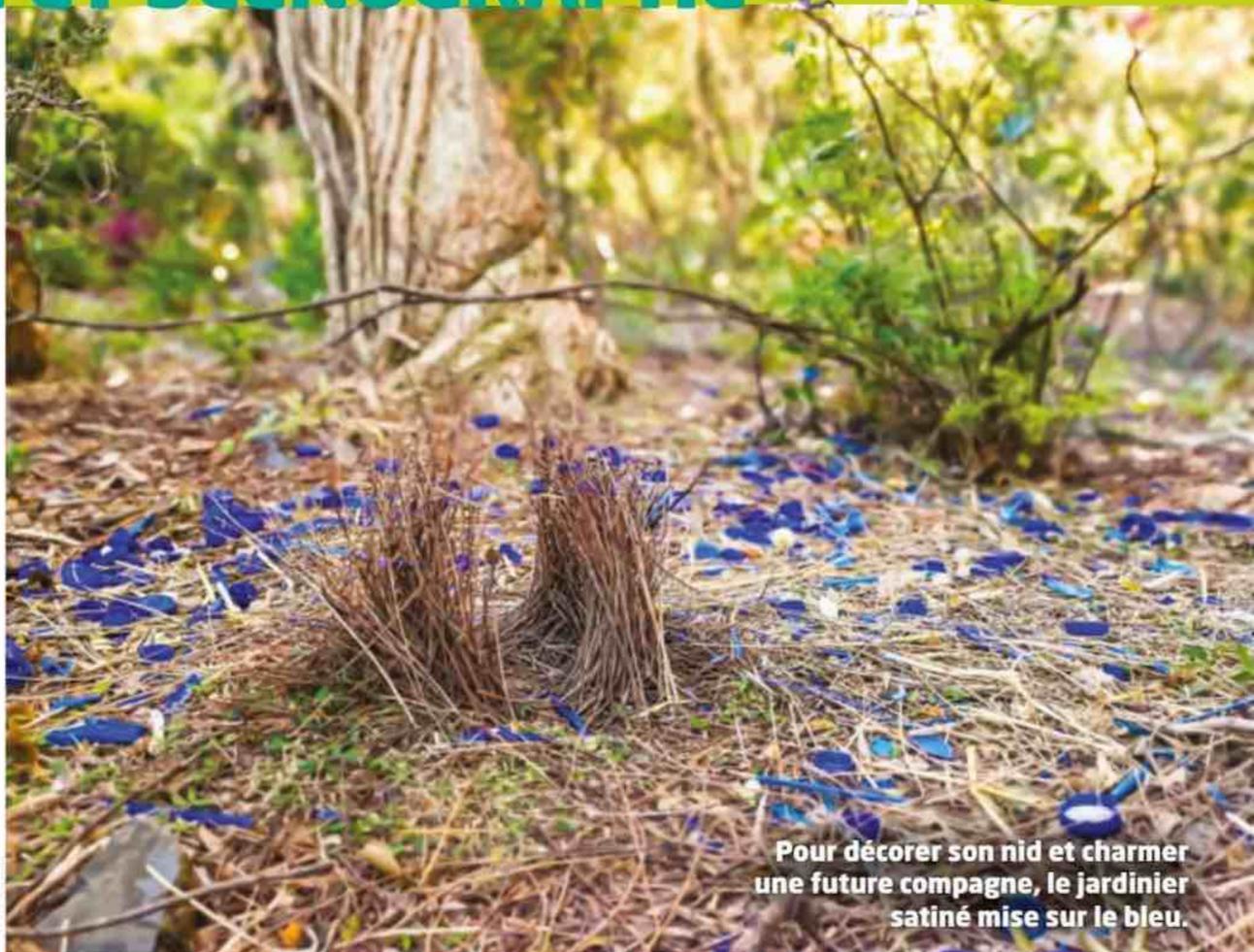
Pas de brindilles mais des filaments de salive parentale, sur lesquels reposent les œufs de la salangane, un martinet asiatique.



L'OISEAU JARDINIER, ARCHITECTE ET SCÉNOGRAPHE

La palme des nids les plus artistiques revient à une famille de passereaux endémiques de l'Australie et de la Nouvelle-Guinée : les oiseaux jardiniers ou Ptilonorhynchidae. Véritables architectes d'intérieur, les mâles conçoivent des structures complexes - tonnelles ou berceaux -, qu'ils utilisent comme arènes de parade nuptiale. Ils les décorent avec les objets les plus colorés qu'ils trouvent (baies, fleurs, plumes, peaux de serpent...). Le jardinier satiné (*Ptilonorhynchus violaceus*) affectionne les « bibelots » bleus, tandis que le jardinier brun (*Amblyornis inornata*) préfère les belles compositions de fruits et de feuilles. Le jardinier tacheté (*Chlamydera guttata*) craque, lui, pour les « décors » verts. Lorsqu'une femelle approche, le mâle danse sur le chemin menant à sa tonnelle afin d'attirer son attention et de la séduire.

© HIW/Getty



Pour décorer son nid et charmer une future compagne, le jardinier satiné mise sur le bleu.

À CHACUN SON NID

L'édification d'un nid ne s'improvise pas. Tout d'abord, il faut choisir le bon emplacement. Les oiseaux recherchent souvent un endroit élevé dans les arbres, où leurs œufs seront recouverts de feuillage qui les dissimulera aux prédateurs. Suit la collecte des matériaux de construction, comme des bâtons, brindilles, feuilles, plumes, mousses... L'étape des fondations peut alors commencer : les matériaux recueillis sont superposés et agencés le plus souvent en forme de cuvette afin d'accueillir les œufs, puis les oisillons. L'étape suivante est le tissage : des matériaux flexibles (brins d'herbe, fils de soie d'araignée...) sont utilisés pour entrelacer et maintenir ensemble les matériaux de construction, à l'intérieur comme à l'extérieur du nid. Pour y parvenir, les oiseaux se servent de leur bec pointu ; certains sont même capables de faire des nœuds. Enfin, le résultat de cette entreprise laborieuse doit être consolidé : des matériaux collants (boue, salive ou encore soie d'araignée) sont collectés et ajoutés pour maintenir durablement toute la structure du nid.

© Hllw/Alamy



Ce hibou adulte a élu domicile dans la cavité d'un cactus dépourvu de pics.



Le fourrier roux, emblème de l'Argentine, bâtit son nid à partir d'argile, de boue, de paille, mais aussi de déjections de mammifères. Le résultat rappelle un vieux four à pain, d'où le nom donné à ce passereau.

© Shutterstock

Monticule végétal

Ce tas de feuilles et de terre mesurant 1 m de hauteur et de 2 à 4 m de diamètre abrite en son centre la chambre d'incubation des œufs du talégalle de Latham, un gallinacé endémique de l'Australie.

À même le sol

Les vanneaux, canards, faucons, bécasses... déposent leurs œufs dans de simples cuvettes naturelles, où ceux-ci passent inaperçus grâce à leurs couleurs proches de celles du sol.

Absence de nid

Le manchot empereur ne nidifie pas. L'œuf unique est conservé sur les pattes du mâle et couvé sous un repli de peau.

Terrier

Certaines espèces, tels les guépiers d'Europe, creusent des terriers dans les berges ou utilisent des galeries souterraines préexistantes. Œufs et oisillons y sont protégés des prédateurs et des variations de température.

Nid flottant

Certains oiseaux d'eau (grèbes, poules d'eau...) construisent des sortes de matelas de plantes aquatiques et de mousse. Ils les arriment à des végétaux émergents (roseaux, joncs...).

Monticule de boue

Dans une eau peu profonde, le flamant rose érige un tas de boue avec une légère dépression au sommet afin de maintenir les œufs au sec.

Avec des œufs ressemblant à des pierres, le pluvier kildir peut se contenter d'un nid minimaliste. Il suffit de trouver le bon endroit.

© Shutterstock



En forme de dôme

Les nids de certaines espèces (mésanges, troglodytes mignons, pies...) sont parfois très élaborés, avec entrée, couloir, chambre d'incubation. Brindilles ou petites branches peuvent être liées avec de la boue.

En forme de plate-forme

On en trouve à des hauteurs variées selon l'espèce (pigeons, hérons, cigognes...). Il peut devenir très imposant quand l'oiseau le réutilise d'année en année en y ajoutant des matériaux.

Squatté

Le coucou accapare le nid d'une autre espèce. La femelle y dépose sa ponte, qui sera couvée et nourrie par les véritables propriétaires des lieux, souvent aux dépens de leur propre progéniture.

En forme de coupe

Ce sont les plus répandus, notamment parmi les oiseaux chanteurs (rouges-gorges, pinsons...), mais aussi chez les corvidés (corbeaux, geais...). Ils sont généralement construits avec des matériaux flexibles (brindilles, tiges...), l'intérieur étant garni de plumes, mousses...

Suspendus et ultra-sophistiqués, ces nids plus ou moins sphériques sont l'œuvre du tisserin. Habile de son bec et de ses pattes, il les réalise avec des filaments de feuilles qu'il tresse.

© HIW/Thinkstock



En forme de demi-coupe

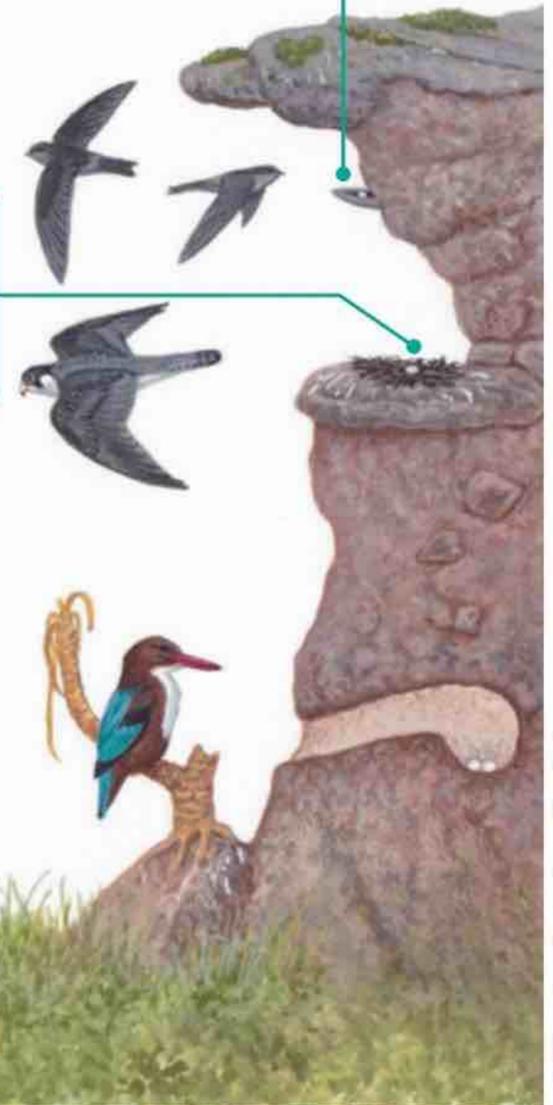
Certaines espèces, comme les hirondelles, maçonneront leurs nids en forme de demi-coupe avec de la boue et de la salive afin qu'ils adhèrent à la paroi.

« Posé »

La plupart des nids en forme de coupe sont calés entre des branches. Mais certains sont simplement posés sur leur base, sans attaches de part et d'autre, comme celui du merle d'Amérique.

En rebord de falaise

Nombre de grands oiseaux marins et de rapaces nichent sur les rebords des falaises. Et beaucoup réutilisent le même site d'année en année.



Cavité de tronc d'arbre

Qu'elle soit creusée (pics) ou naturelle (chouettes, mésanges...), elle forme une loge de choix. Les trous abandonnés par les pics sont volontiers récupérés par la sittelle torchepot. Elle adapte juste le diamètre de leur entrée à sa taille avec une maçonnerie composée de terre et de salive.

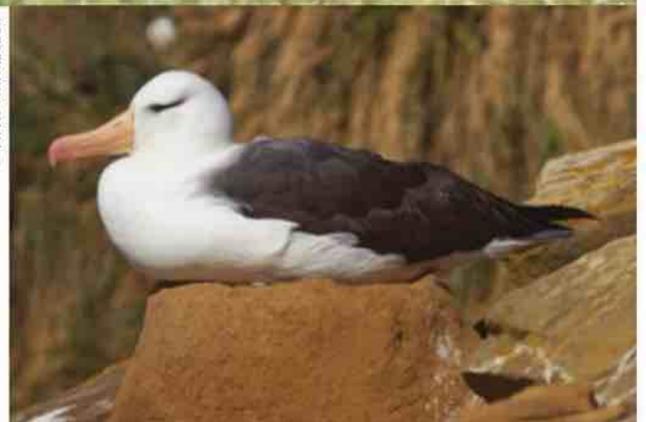
Suspendu

Il s'agit d'un véritable ouvrage d'art. Loriots et tisserins, notamment, fabriquent ce type de nids à partir de brindilles et d'herbes savamment entremêlées.

Feuilles cousues

Le tailleur commun est l'un des rares oiseaux qui utilisent pour nicher des feuilles cousues entre elles à l'aide de brins d'herbe.

© HIW/Thinkstock



L'albatros installe son nid, un amas de terre, à même la falaise. Il y dépose son œuf au centre, dans un creux prévu à cet effet.

© HIW/illustration: The Art Agency/Dan Colehpr

LE NID CHAMPION DU MONDE

Haut de 4 mètres, long de 7 mètres, pesant plus d'une tonne et abritant des centaines de locataires (jusqu'à 500)... telles sont les mensurations du plus grand nid fabriqué au monde. Pourtant, son bâtisseur, le républicain social (*Philetairus socius*), un passereau endémique de l'Afrique, ne mesure que 14 cm de long et atteint à peine 30 g ! Voici ses secrets de fabrication.

Les républicains sociaux pratiquent l'habitat collectif, dans des nids gigantesques où vivent, à l'année, des centaines d'individus.



© HIW/Thinkstock

1. Chambres familiales

La structure est composée de plusieurs nids ou chambres familiales, abritant plusieurs œufs ou oisillons issus de dizaines de couples.

2. Matériaux de construction

Dans les zones désertiques de Namibie, du Botswana et d'Afrique du Sud, les républicains sociaux s'approvisionnent en matériaux secs et durs (différentes sortes de pailles entremêlées) avec lesquels ils édifient ces structures élaborées. Elles les protègent à la fois de la chaleur intense et des prédateurs.

7. Constructions extensives

Le nid s'agrandit au fil du temps pour atteindre environ 7 mètres de long.

9. Travail d'équipe

Le républicain social est une espèce communautaire. Un nid regroupe plusieurs dizaines de familles et plusieurs centaines de spécimens. Les adultes s'entraident pour nourrir les jeunes.

4. Protection rapprochée

Les chambres sont proches les unes des autres pour garder l'ensemble des familles au chaud pendant l'hiver et assurer une protection rapprochée des oisillons.

6. Chambres vides

Certains jeunes quittent le nid, mais la plupart y demeureront toute leur vie.

3. Chambres ouatées

L'intérieur de chaque chambre possède une doublure douillette, composée de coton, de plumes, de poils et d'herbes.

8. Activité diurne

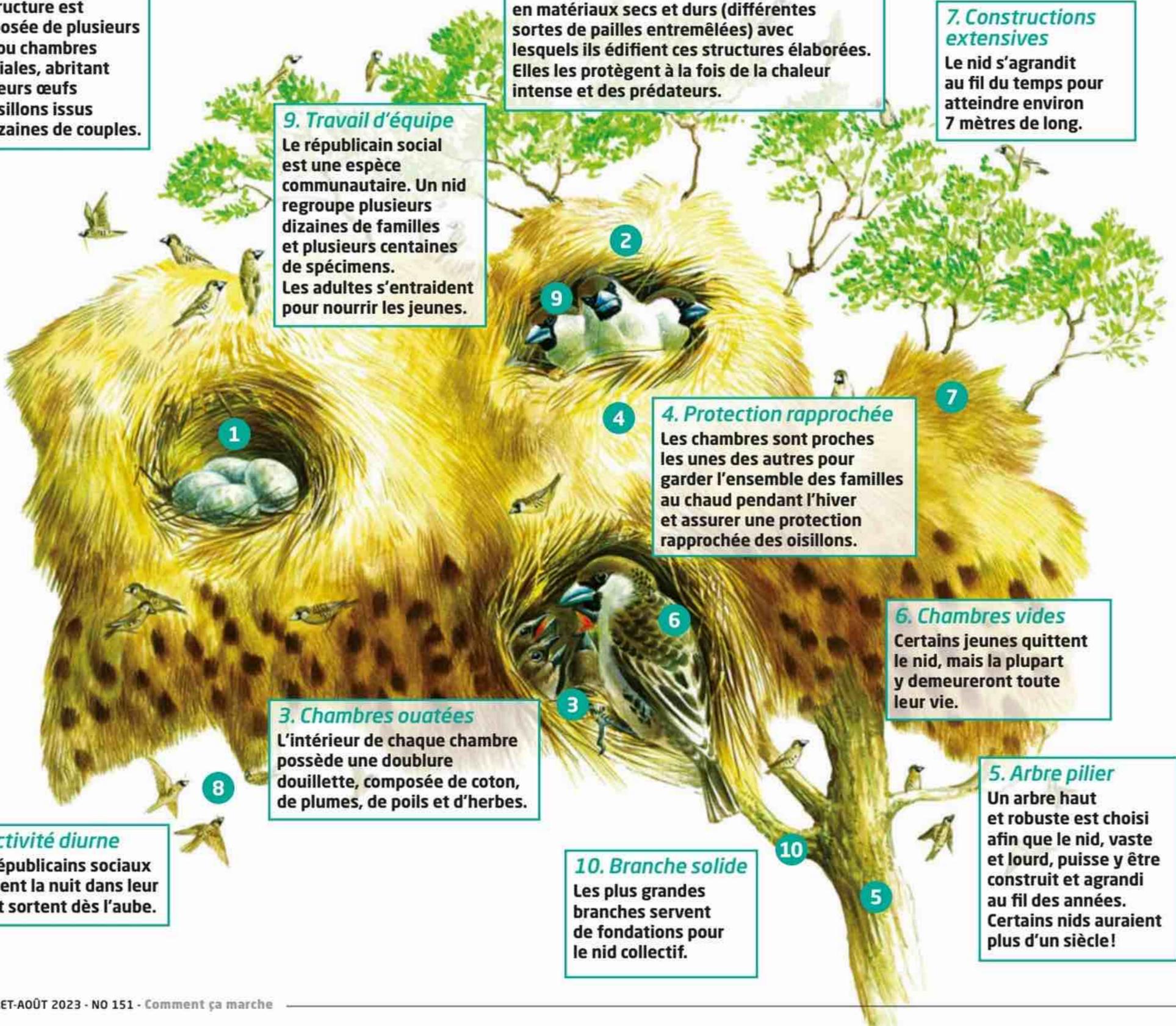
Les républicains sociaux dorment la nuit dans leur nid et sortent dès l'aube.

10. Branche solide

Les plus grandes branches servent de fondations pour le nid collectif.

5. Arbre pilier

Un arbre haut et robuste est choisi afin que le nid, vaste et lourd, puisse y être construit et agrandi au fil des années. Certains nids auraient plus d'un siècle!



© HIW/illustration: The Art Agency/Dan Cole

LE MAG QUI DÉCRYPTE LE MONDE

à partir de
49€
par an



JE M'ABONNE

11 numéros - 1 an

49€
59.40€ - 18%⁽¹⁾

POURQUOI S'ABONNER ?

- Tarif avantageux
- Livraison gratuite en France
- Je peux changer de formule
- Accès gratuit à la version numérique dans votre espace client

ABONNEZ-VOUS SIMPLEMENT SUR INTERNET

SCANNEZ MOI!

FLEURUSPRESSE.COM

AVEC VOTRE CODE PROMO

CCM223

OU

PAR TÉLÉPHONE
01 87 64 05 32
Du lundi au vendredi de 9 h à 19 h.

OU PAR COURRIER À RETOURNER ACCOMPAGNÉ DE VOTRE RÈGLEMENT :

CDN VIVETIC - SERVICE FLEURUS PRESSE - TSA 10017 - 93539 AUBERVILLIERS CEDEX
Tél. : 01 87 64 05 32 (appel non surtaxé)

MES COORDONNÉES

NOM*, PRÉNOM*

COMPLÉMENT D'ADRESSE (RÉSIDENCE, BÂTIMENT, LIEU DIT...)

NUMÉRO DE VOIE* VOIE* (AVENUE, RUE...)

CODE POSTAL* COMMUNE*

TÉLÉPHONE (pour vous communiquer des informations sur votre abonnement) E-MAIL (pour vous adresser votre confirmation de commande et correspondre avec vous)

COORDONNÉES DE L'ENFANT À ABONNER

POUR :

NOM*, PRÉNOM* DE L'ENFANT

ADRESSE DE L'ENFANT (à remplir si différente de la vôtre)

COMPLÉMENT D'ADRESSE (RÉSIDENCE, BÂTIMENT, LIEU DIT...)

NUMÉRO DE VOIE* VOIE* (AVENUE, RUE...)

CODE POSTAL* COMMUNE*

DATE DE NAISSANCE (pour lui souhaiter son anniversaire et lui envoyer des surprises)

Merci de joindre votre règlement par chèque bancaire à l'ordre de Unique Heritage Presse

DATE SIGNATURE OBLIGATOIRE

(1) La remise est calculée par rapport au prix de vente au numéro + frais d'expédition. Offre valable jusqu'au 31/12/2023 en France Métropolitaine. L'envoi de votre bulletin vaut prise de connaissance et acceptation de nos Conditions Générales de Vente, accessibles sur www.fleuruspresse.com. Vous disposez d'un droit de rétractation de 14 jours à réception du 1^{er} numéro. Pour le faire valoir, il suffit de contacter le service clients à l'adresse relation.abo@fleuruspresse.com. Unique Heritage Presse (UHP) est responsable du traitement et de la collecte de vos données. Les champs marqués d'un astérisque sont indispensables pour le traitement de votre commande. Vos données pourront être transmises à d'autres organismes (presse, tourisme...). Si vous ne le souhaitez pas, il suffit de nous écrire. Vous pouvez exercer vos droits d'accès, de rectification, de limitation, de portabilité, d'opposition, d'effacement de vos données et définir vos directives post-mortem à relation.abo@fleuruspresse.com en y joignant une copie de votre carte d'identité. La société UHP dispose d'un délégué à la protection des données pouvant être contacté au 141, boulevard Ney 75018 Paris ou par e-mail : dpo@uniqueheritage.fr.

Si ces rochers, comme échoués sur cette plage néo-zélandaise, ont perdu de leur mystère, ils continuent d'assurer le spectacle à marée basse.

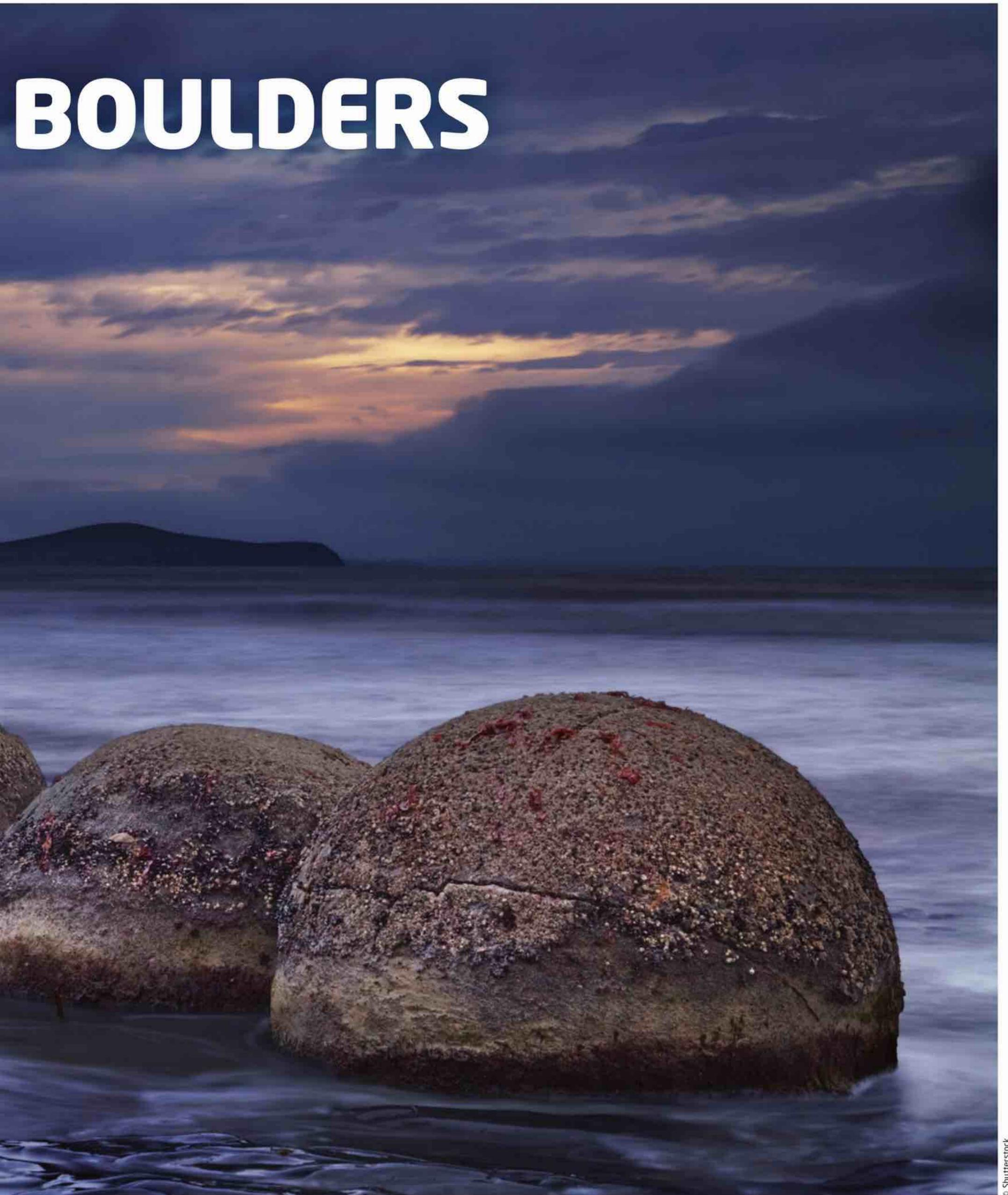
LES MOERAKI

Aux légendes a succédé, en Nouvelle-Zélande, l'explication scientifique: l'érosion serait à l'origine de ces étranges sphères.

Par Louna Esgueva

D'où viennent ces énormes rochers (les plus gros mesurent jusqu'à 3 mètres de diamètre et pèsent plusieurs tonnes), posés depuis des millénaires sur une plage de l'île du Sud, l'une des deux îles principales de la Nouvelle-Zélande? Et surtout, d'où tiennent-ils leur forme ronde quasi parfaite? Selon une légende, une pirogue transportant des navigateurs maoris se serait échouée lors d'une terrible tempête, et les restes de l'embarcation ainsi que son équipage auraient été changés en pierres. D'autres hypothèses, non moins farfelues, font de ces gros cailloux des œufs d'une espèce inconnue de dinosaures... voire d'une espèce extraterrestre. L'explication la plus logique est moins exotique. Ces rochers – une cinquantaine au total – seraient le résultat de dépôts de sédiments calcaires autour de noyaux de boue fossilisés. Puis, une érosion durant quelque 60 millions d'années dans le sable leur aurait peu à peu donné cette forme sphérique si particulière. ☿

BOULDERS





LA CRÉATION

DE LA

POLICE
JUDICIAIRE



© Shutterstock

À Paris, Saint Louis, qui régna de 1226 à 1270, créa la fonction de prévôt de Paris et un corps d'enquêteurs au Châtelet, et mit en place le guet, une surveillance nocturne.

Imaginée par Saint Louis au XIII^e siècle, la police judiciaire telle que nous la connaissons aujourd'hui, chargée d'enquêter sur les infractions, s'est notamment structurée sous l'impulsion de deux ministres : Joseph Fouché, puis Georges Clemenceau.

Par Clément Le Foll

Ce n'est pas en France, mais durant l'Antiquité grecque qu'apparaît le mot police. À l'origine, *Polis*, « cité-État », désigne une entité politique souveraine dont le territoire correspond à celui d'une grande ville. Puis il s'est limité à la gestion de la sécurité à l'intérieur d'une cité. Dans la Rome antique, ce sont, jusqu'en 476, les édiles – magistrats municipaux élus – qui sont chargés de ce maintien de l'ordre. Après la chute de l'Empire romain, ce rôle est réparti entre les seigneurs féodaux. Des prérogatives qui, en France, vont leur être peu à peu retirées par les rois successifs dans leur entreprise de reconquête du pouvoir. Louis IX, plus connu sous le nom de Saint Louis, est le premier souverain qui s'attelle à structurer la police. En 1260, il fait d'Étienne Boileau le prévôt de Paris, fonction qu'il vient de créer. Nommé pour représenter le roi dans la capitale, Boileau est notamment responsable du tribunal royal du Châtelet pour Paris et sa région. En charge de la police et de la sûreté de la ville, le prévôt a également le titre de premier juge de Paris et siège de droit aux états généraux. Son rôle consiste à veiller au bon déroulement de la justice et au maintien des coutumes nationales.

Alors ville de 200 000 âmes rongées par la pauvreté, Paris ne compte pas assez de policiers. Quelques milices bourgeoises protègent d'ailleurs les remparts de la ville. Malgré cela, l'évolution de la criminalité suit l'augmentation de sa superficie et de sa population. Elle a beau être « la ville des ...



À Paris, jusqu'à la fin de l'Ancien Régime, l'augmentation de la criminalité allait de pair avec celle de la superficie et de la population.



© Granger/Shutterstock

Joseph Fouché (1759-1820), duc d'Otrante, fut ministre de la police à cinq reprises et sous différents régimes, entre 1799 et 1815.

... lois» pour Louis XIV, nul ne s'y sent en sécurité. En 1643, quand débute son règne, on y recense 372 assassinats.

Depuis le XVI^e siècle, les commissaires-enquêteurs-examineurs du Châtelet, haut lieu de la justice et de la police parisienne, ont des attributions multiples. «*Au criminel, ce sont eux qui, premiers juges, reçoivent les plaintes, interrogent les accusés amenés devant eux et auditionnent les premiers témoins. En matière de police, ils veillent à la sécurité et au maintien de l'ordre dans leur quartier; sur commission du lieutenant-général de police, certains peuvent être chargés de tâches précises (police des prostituées, des étrangers, des Juifs, des protestants...)*», lit-on dans les archives. Ils sont placés sous l'autorité d'un lieutenant criminel, qui seconde le prévôt de Paris.

Au XIX^e siècle, apparaissent les récoltes d'indices sur les lieux de crimes et leurs analyses, mais aussi les réseaux d'indicateurs...

Cette structuration progressive de la police parisienne prend un tournant après la Révolution française, avec Joseph Fouché. En 1799, cet ancien député de la Convention et président du club des Jacobins est nommé ministre de la Police par Napoléon Bonaparte. «*Ce qui est très moderne, c'est d'avoir compris qu'on ne fait pas une bonne police avec des enfants de chœur. À l'époque, on recrute donc d'anciens bagnards plus ou moins repentis, dont la figure la plus illustre reste Vidocq*», explique l'historien Jean Tulard, auteur d'une biographie de Joseph Fouché. Se développent alors des méthodes de police toujours en vigueur aujourd'hui, comme les réseaux d'indicateurs. Fouché paie domestiques, concierges et nobles pour recueillir des informations sur toutes les couches sociales. Les

premiers viols de correspondances apparaissent également: des agents sous couverture au bureau général des postes défont et refont les cachets après avoir lu les courriers. Certaines informations

ainsi récoltées sont délivrées chaque matin par Fouché au Premier consul. Les officiers de police en charge des enquêtes adoptent, eux aussi, des techniques modernes: récoltes d'indices et analyse des objets retrouvés sur les lieux de crimes, enquêtes de voisinage...

Pourtant, cela ne suffit pas à faire reculer la criminalité. Un siècle plus tard, en 1901, on dénombre 715 crimes et jusqu'à 1 075 en 1905. Les malfrats se déplacent d'une région à l'autre sans que la police,



© René Lévy

TROIS QUESTIONS À...

RENÉ LÉVY

Sociologue et directeur de recherche au CNRS, il a cosigné *Histoire des polices en France, de l'Ancien Régime à nos jours* *.

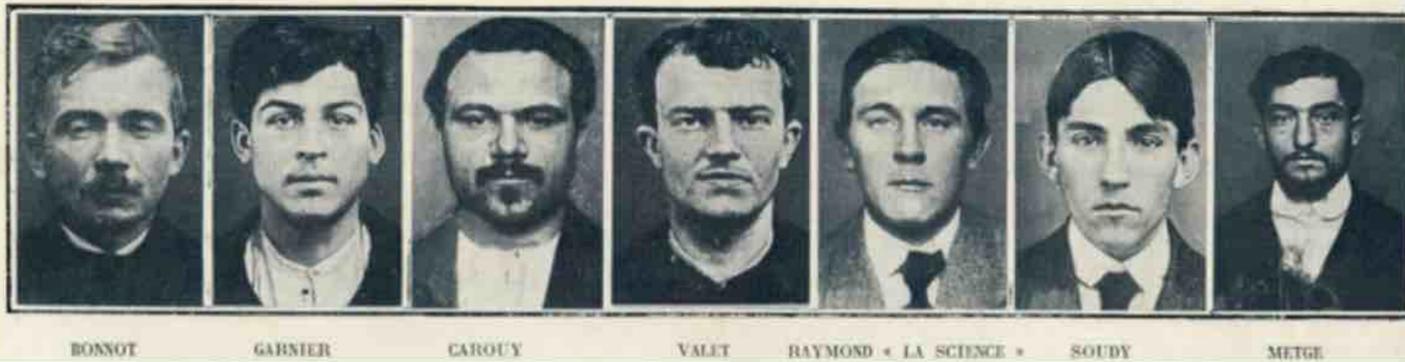
Comment ça marche: Peut-on dater précisément la naissance de la PJ?

René Lévy: Il est très difficile de définir à quelle période apparaît la fonction d'enquête. D'une certaine manière, même à l'époque où l'on brûle des sorcières, c'est à l'issue d'une enquête, certes irrationnelle, mais il y a un travail qui est fait. À partir de la grande ordonnance de 1670, sous Louis XIV, qui réorganise les enquêtes

judiciaires, l'enquête est codifiée. Il faut aussi noter que, sous l'Ancien Régime, il n'y avait pas de distinction claire entre la police et la justice, la police étant d'ailleurs entendue beaucoup plus largement comme administration: tout «officier» (administrateur) était aussi juge dans son domaine.

CCM: Une autre étape clé dans l'essor de la police judiciaire semble être

* Avec Jean-Marc Berlière, éd. Nouveau Monde, 766 pages, 26,40 €



BONNOT GARNIER CAROUY VALET RAYMOND « LA SCIENCE » SOUBY METGE

dont l'articulation entre départements est complexe, parvient à les arrêter. Pour juguler ce phénomène, le directeur de la sûreté générale, Célestin Hennion, conseille à Georges Clémenceau, alors président du Conseil (chef du gouvernement), de créer des brigades mobiles, qui naissent en 1907.

Clemenceau, le père fondateur

Chargées de combattre le crime partout en France, ces unités nomades de fins limiers constituent une révolution alors qu'auparavant, la traque des malfaiteurs en cavale en province était laissée à la police et aux magistrats locaux aux moyens dérisoires. Douze à l'origine, elles opèrent à Paris, Lille, Caen, Nantes, Tours, Limoges, Bordeaux, Toulouse, Lyon, Dijon, Marseille et Châlons-sur-Marne. En 1911, le nombre des « brigades du Tigre » – le surnom donné à Georges Clémenceau en raison de son intransigeance – passe à quinze. Composées de 168 agents policiers, elles obtiennent des résultats fulgurants : 2 695 arrestations en moins de deux, dont 65 meurtriers, 7 violeurs, 10 faux-monnayeurs, 283 escrocs et 193 cambrioleurs. Elles seront

impliquées dans plusieurs affaires retentissantes, comme la traque de la bande à Bonnot, groupe anarchiste français auteur de plusieurs crimes, attentats et braquages en France et en Belgique, en 1911 et 1912.

Aujourd'hui encore, Georges Clémenceau est considéré comme le père fondateur de la police judiciaire. D'ailleurs, ses deux visages, celui de l'homme et celui du Tigre, sont représentés sur le logo de la direction centrale de la police judiciaire (*ci-dessous*). La DCPJ est actuellement constituée de services centraux, situés au ministère de l'Intérieur, et de douze services territoriaux (neuf directions interrégionales et trois directions régionales, dont Paris), soit 5 300 fonctionnaires au total. L'organisation de la DCPJ compte aussi plusieurs sous-directions, dont la SDAT (sous-direction antiterroriste), chargée de la prévention et de la répression du terrorisme national et international, et la sous-direction de lutte contre la cybercriminalité (SDLC), fondée en avril 2014. 📍



En 1907, Georges Clémenceau (1841-1929) crée les brigades mobiles, qui vont permettre de poursuivre les malfaiteurs dans toute la France.

Des membres du groupe anarchiste criminel de Jules Bonnot, qui a sévi au début du XX^e siècle.

la naissance des brigades mobiles au début du XX^e siècle. Pourquoi ?

R. L. : Il faut comprendre qu'avant la création des brigades mobiles en 1907, les moyens de la police diffèrent selon les territoires. Paris dispose depuis longtemps d'une préfecture de police et d'une police judiciaire bien organisée. En zone rurale, cette charge revient à la gendarmerie, mais ce n'est pas sa seule tâche. Les gendarmes ne sont pas bien formés pour résoudre les crimes et sont très critiqués. Dans les communes de plus de 5 000 habitants, il existe un commissaire de police, mais ses moyens sont très limités. Seules celles de plus de 40 000 habitants

disposent d'une police plus étoffée comprenant un service de sûreté (PJ).

CCM: Comment s'organisent-elles ?

R. L. : En 1907, elles sont douze, à Paris et dans d'autres grandes villes comme Marseille, Nantes, Toulouse, Bordeaux ou Lyon, puis quinze en 1911. Chacune est dirigée par un commissaire divisionnaire. Sous son autorité, des commissaires

chapeautent des inspecteurs qui travaillent par groupes. Particularité de ces brigades, elles ne sont pas soumises aux limites départementales : la brigade mobile parisienne est compétente à Paris, mais aussi en Seine-et-Oise et dans les départements limitrophes. Dès 1912, pour s'adapter aux habitudes des délinquants, elles sont dotées de voitures, mais le train reste leur principal moyen de déplacement.

« Sous l'Ancien Régime, il n'y avait pas de distinction claire entre la police et la justice »

5 FIGURES HISTORIQUES DE LA

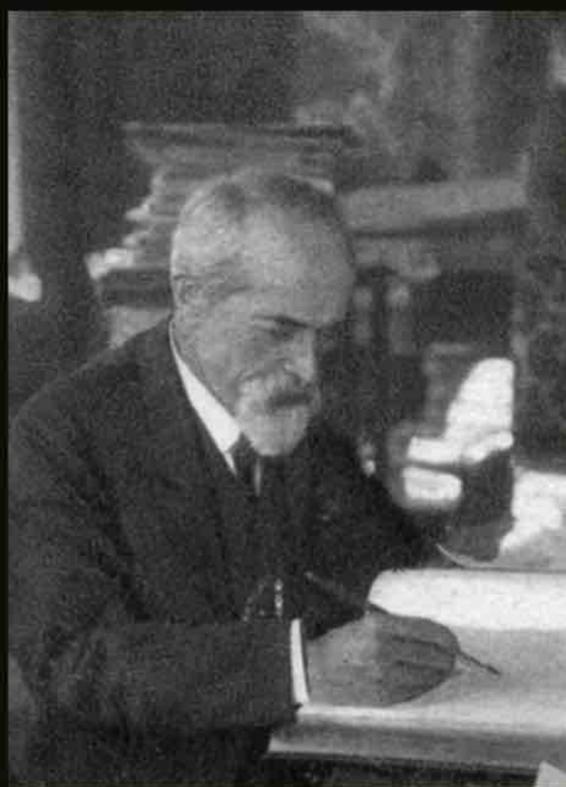
© Historia/Shutterstock



1 Eugène-François Vidocq

Né en 1775 à Arras, ce bandit est rapidement envoyé au bagne de Brest en 1796, puis à celui de Toulon en 1799, dont il s'évade. Alors que les ennuis le poursuivent, il est, en 1811, nommé officieusement chef de la brigade de sûreté par le préfet de police Étienne-Denis Pasquier. Principalement composé d'anciens condamnés, ce service lutte contre les vols, les meurtres et assassinats, la prostitution et les escroqueries. Usant parfois de méthodes aux frontières de la légalité, Vidocq deviendra l'un des meilleurs enquêteurs de cette brigade.

© Historia/Shutterstock



2 Louis Lépine

Il est l'un de ceux qui ont révolutionné la police judiciaire naissante. Avocat de formation, Louis Lépine devient en 1893 préfet de police de Paris. Profondément novateur, il crée en 1901 deux nouvelles brigades, fluviale et cycliste, afin de rapprocher la police de la population. En plaidant pour le rayonnage des pièces à conviction, ainsi que pour les photographies de face et de profil des criminels, il a également été l'un des pionniers de la police scientifique.

© HOUPLINE/SIPA

© VALINCO/SIPA



4 Martine Monteil

Entrée à l'École nationale supérieure de la police en 1976, Martine Monteil gravit rapidement les échelons. Première femme à diriger la brigade de répression du banditisme, puis la brigade criminelle dans les années 1990, elle a notamment enquêté sur l'attentat du RER B ainsi que sur les affaires liées aux tueurs en série Mamadou Traoré et Guy Georges. En 2004, elle est encore la première dame à prendre la tête de la direction centrale de la PJ.

© WITT /SIPA

DATES CLÉS DE LA POLICE PARISIENNE

1254

Saint Louis fonde un corps de 12 enquêteurs-examineurs au Châtelet, ainsi que le guet (surveillance de nuit) et le chevalier du guet.

1326

Philippe le Bel crée les commissaires, au Châtelet. Également magistrats, ils portent une robe longue (plein pouvoir judiciaire).

1526

Le lieutenant criminel apparaît. Sa robe courte symbolise son pouvoir limité (mendiants...).

1667

Louis XIV instaure la charge de lieutenant général de police et la confie à Nicolas Gabriel de La Reynie.

1708

Un corps de 40 inspecteurs de police est institué dans la capitale.

1789

Paris se dote d'une garde bourgeoise placée sous l'autorité de la municipalité.

POLICE JUDICIAIRE



3 Robert Broussard

Il appartient au groupe des « super-flics ». Commissaire de police, il a participé à la résolution de certaines affaires emblématiques des années 1970 : l'enlèvement du baron Édouard-Jean Empain, la prise d'otages à l'ambassade d'Irak à Paris ou encore l'enquête sur la « French Connection », un réseau de trafiquants de drogue. Mais son plus célèbre fait d'armes est d'avoir mis fin avec ses hommes, en 1979, à la cavale de « l'ennemi public numéro 1 », alias Jacques Mesrine.



5 Mireille Ballestrazzi

Elle est nommée commissaire en 1975 à 20 ans seulement, alors que le concours vient juste de s'ouvrir aux femmes. Dans les pas de Martine Monteil, elle est, à ce jour, la deuxième femme à avoir dirigé la prestigieuse police judiciaire, de 2014 à 2018. Elle est également la première femme à avoir présidé le comité exécutif d'Interpol, l'Organisation internationale de police criminelle, entre 2012 et 2016.



36, QUAI DES ORFÈVRES : UN LIEU MYTHIQUE

Désigné au fil du temps par le numéro et le nom de sa rue, ce bâtiment situé sur l'île de la Cité, à Paris, a été de 1913 à 2017 le siège de la police judiciaire. Construit entre 1875 et 1880, le "36" était initialement un hôtel, ravagé par un incendie durant la Commune de Paris, en 1871. À l'époque, un marché aux volailles se tenait aussi sur le quai des Orfèvres, ce qui expliquerait l'origine du surnom "poulets", dont certains affublent encore aujourd'hui les policiers... Classé au titre des monuments historiques, réputé pour les 148 marches de ses escaliers en colimaçon foulés par les plus grands criminels du pays, le 36, quai des orfèvres était devenu un espace vétuste et inadapté désormais aux services de police. En octobre 2017, toutes les brigades, hormis celle de recherche et d'intervention, ont dit adieu à leur adresse historique. Direction un siège flambant neuf et plus moderne attendant au nouveau palais de justice de Paris, dans le quartier des Batignolles (17^e arrondissement), rue du Bastion, au numéro... 36. De quoi assurer la pérennité de son mythique surnom.

1800

Le 28 pluviôse (17 février), la fonction de préfet de police, à Paris, remplace celle de lieutenant de police. La préfecture de police s'installe rue de Jérusalem.

1811

L'ancien bagnard Eugène-François Vidocq prend la tête de la toute nouvelle brigade de sûreté.

1887

Création du service de l'identification judiciaire qui devient, six ans plus tard, celui de l'identité judiciaire avec, pour chef, Alphonse Bertillon.

1913

Célestin Hennion, préfet de police, met en place la direction des renseignements généraux et la direction de la police judiciaire.

1967

La police municipale parisienne devient nationale.

AMBROISE PARÉ



Il était une fois un petit provincial d'extraction modeste, sans éducation qui, par sa seule vocation à guérir son prochain, sa force de travail, sa ténacité et sa jugeote, de barbier est devenu le chirurgien de quatre rois de France et, pour la postérité, le père de la chirurgie moderne.

Par Delphine Gaston-Sloan

Ambroise Paré a fait ses armes en tant que barbier-chirurgien, profession hybride née au Moyen Âge de l'interdiction de l'Église aux médecins de faire couler le sang et donc de tout acte chirurgical. La tâche échoit au barbier qui, en plus de raser, s'occupe de petite chirurgie : saignées, soin des abcès, des blessés sur le champ de bataille, arrachage de dents.

Ses jeunes années sont à prendre au conditionnel : il serait né à Bourg-Hersent (Mayenne) vers 1509-1510, d'un père fabricant de coffres. Il aurait reçu l'instruction d'un prêtre, plus enclin à l'employer au potager qu'à lui apprendre le latin. Il se forme ensuite au métier de barbier-chirurgien, mais où ? Laval ? Angers ? Vitré où exerce son frère ? Serait-il passé par les cuisines du comte de Laval ? En 1533, direction l'Hôtel-Dieu, plus vieil hôpital de Paris (v. 650), pour approfondir son éducation. Il cumule tâches de l'apprenti, initiation à l'anatomie en dissectionnant des corps et cours au petit matin destinés aux barbiers-chirurgiens à la faculté de médecine. En 1537, il est recruté par M. de Montejean, commandant des forces d'infanterie, envoyé par François I^{er} dans le Piémont pour guerroyer contre l'empereur germanique Charles Quint. Dès cette première campagne, augurant une longue série de plus de trente ans sur les théâtres de guerre, Paré innove. Il cautérise une plaie par arme à feu (arquebuse) avec un baume composé de jaune d'œuf,

Les dates clés

Vers 1509

Ses date et lieu de naissance restent hypothétiques, à l'hiver 1509-1510 à Bourg-Hersent (près de Laval, Mayenne).

1533

Débarqué à Paris, il est admis comme compagnon barbier à l'Hôtel-Dieu. Il y passe trois ans de formation intensive.

1541

Il épouse Jeanne Mazelin. Ils auront quatre enfants, seule une fille atteindra l'âge adulte.

1542

Au siège de Perpignan, avant l'invention de la radiologie, il replace le blessé dans sa position lors de l'impact pour extraire des balles.

1553

Chirurgien ordinaire d'Henri II depuis un an, il est fait prisonnier au siège d'Hesdin (actuel Pas-de-Calais) et libéré pour avoir soigné un partisan de l'ennemi Charles Quint.

d'huile de rosat et de térébenthine plutôt qu'à l'huile bouillante. Ses patients s'en portent mieux, sans fièvre ni boursouffure. Le titre de maître barbier-chirurgien en poche (1541), il pratique opérations de calculs dans la vessie, de la cataracte, accouchements dans sa boutique parisienne de la rue de l'Hirondelle (actuel 6^e arrondissement).

Chirurgien des rois, roi des chirurgiens

Son ascension le conduit au Louvre, où il met son savoir-faire au service de la Couronne, même s'il échoue à sauver Henri II, blessé au cours d'un tournoi (joute à cheval entre deux gentilshommes, visant à faire chuter son adversaire à coups de lance). Pourtant, du 30 juin au 10 juillet 1559, Paré a déployé énergie et ingéniosité pour extraire le morceau de lance planté dans l'œil du monarque, en demandant qu'on décapite à l'avance des condamnés, et leur inflige une blessure équivalente pour se préparer à l'opération. Peut-être faute d'audace de la famille royale, elle n'a jamais lieu et le roi s'est éteint au bout de dix jours d'agonie. Chirurgien attiré de ses trois fils qui lui ont succédé sur le trône (François II, Charles IX, Henri III), Paré n'abandonne pas pour autant son activité d'écrivain scientifique, en français et non en latin, seule langue reconnue par l'Académie de médecine, exprimant ainsi sa volonté de mettre ses connaissances à la portée du plus grand nombre. Dans ses *Œuvres complètes* (1575), on voit l'étendue de la science de cet omnipraticien qui, au-delà de la chirurgie militaire et de ville, a participé à l'essor de l'anatomie, s'est frotté aux maladies infectieuses, a été obstétricien, sexologue, diététicien, précurseur de la médecine légale...

Il devra se contenter d'une place méritée au panthéon de la médecine, ne pouvant rejoindre le temple républicain de la place des Grands Hommes.

Pour cause, au début du XIX^e siècle, quand l'église Saint-André-des-Arts (actuel 6^e arrondissement), où il avait été inhumé à sa mort en 1590, a été détruite, ses cendres ont disparu. Jetées dans la fosse commune des catacombes. 📍

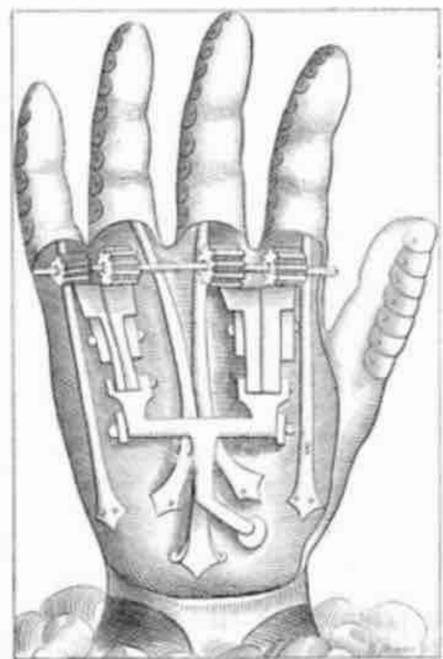
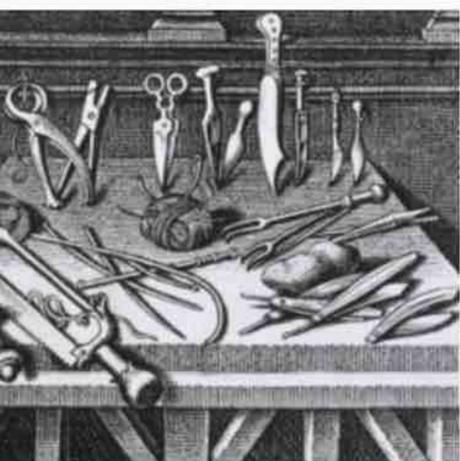


Fig. 2 — Main artificielle du temps d'Ambroise Paré. (D'après une ancienne gravure.)

Illustration de la prothèse de main en métal avec doigts articulés conçue par Ambroise Paré.

Nombre d'innovations qui l'ont rendu célèbre sont nées sur les champs de bataille

Ses 3 savoir-faire

1. La ligature des artères

Ses galons de père de la chirurgie moderne, il les a gagnés sur les champs de bataille en soignant des blessures de guerre. En 1552, au siège de Damvillers (Meuse), après amputation d'un soldat, il ligature l'artère sectionnée. Apparue sous l'Antiquité romaine (I^{er} siècle), cette technique était rarement employée, au profit de la cautérisation à l'huile bouillante ou de la brûlure de la plaie au fer rouge, qui provoquaient des hémorragies massives et la mort quasi inéluctable du patient. La survie du sien montre la supériorité de cette méthode, qu'il a perfectionnée en utilisant d'abord des crins de cheval (à disposition sur les lieux de combat), puis des fils mis en double pour plus de sécurité.

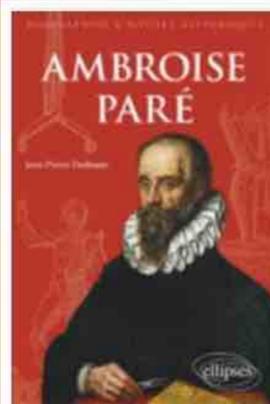
2. Les prothèses

Soucieux de remplacer les membres amputés, Paré a été le premier à mettre au point de multiples prothèses articulées : mains en métal avec doigts mobiles, bras, jambes (12 kg environ). Pour que les pauvres ne soient pas en reste, il conçoit un pilon, sorte de cuissard en bois, peu coûteux. Bien avant les gueules cassées de la Première Guerre mondiale, il répare les visages, et remplace nez et oreilles par du cuir et de la corne maintenus par des courroies.

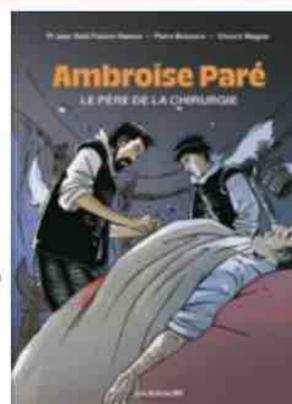
3. Le traitement des plaies

Conscient de la nécessité d'accélérer la guérison des lésions, notamment dues aux interventions chirurgicales ou aux blessures par armes à feu, il applique des pansements gras cicatrisants, tel le baume des petits chiens - de l'huile de lys et de térébenthine dans lesquelles ont bouilli des chiots nouveau-nés et des vers de terre, trouvaille du chirurgien de Turin François Vostre. Pionnier de l'asticothérapie, Ambroise Paré découvre le pouvoir désinfectant des larves de mouches pour empêcher la suppuration des plaies et combattre les bactéries.

Pour aller plus loin



Ambroise Paré, Chirurgien et Écrivain de la Renaissance de Jean-Pierre Dadoune, Ellipses, 366 pages, 26 €.



Ambroise Paré, Le Père de la chirurgie du Pr Jean-Noël Fabiani-Salmon, de Pierre Boisserie et Vincent Wagner, Les Arènes BD, 112 pages, 22 €.

1564

Paraît *Dix livres de la chirurgie avec le magasin des instruments nécessaires à icelle*. Beaucoup d'entre eux sont toujours utilisés.

1568

Il publie un *Traité de la peste, de la petite vérole et rougeolle avec une brève description de la lèpre*. Souvent confronté à la peste lors de ses déplacements, il dit l'avoir contractée.

1572

En dépit de la discrétion de son premier chirurgien sur sa foi, Charles IX, le pensant protestant, l'aurait fait échapper au massacre de la Saint-Barthélemy.

1574

Veuf, il épouse Jacqueline Rousselet, qui lui donnera six enfants (quatre fils morts en bas âge et deux filles).

1590

Il meurt à Paris le 20 décembre.

Sorties & Expos

PAR SWALI
GUILLEMANT

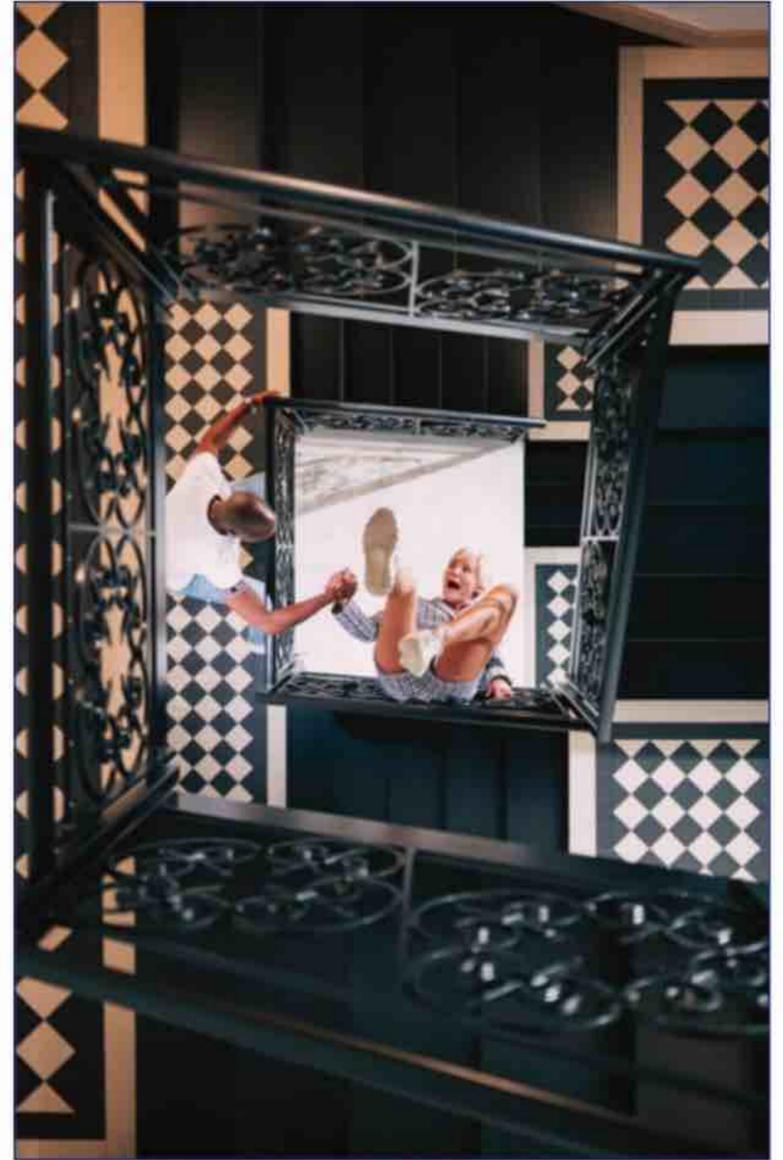
PARIS

PARADOX MUSEUM Sens dessus dessous

Après Oslo et Miami, le paradis des fans de trompe-l'œil a ouvert sa porte à Paris. Avec 90 expériences immersives époustouflantes, cette exposition va bousculer vos sens et mettre au défi leur cerveau. Vous jouerez les funambules sur une passerelle fixe en ayant l'impression de perdre l'équilibre. Dans la bibliothèque, vous découvrirez les explications scientifiques derrière les illusions d'optique, comme celle de

Zollner où des lignes noires semblent ne pas être parallèles alors qu'elles le sont parfaitement. Plus loin, vous serez immergés dans des décors étonnants où vous pourrez prendre des photographies loufoques grâce à des jeux de perspective : suspendu à un immeuble ou même coupé en deux !

« Paradox Museum Paris », 38, boulevard des Italiens, 75009 Paris. Tarifs : de 22 € (4-11 ans) à 27 € (12-64 ans). Plus d'infos sur : www.paradoxmuseumparis.com



Trompe-l'œil, illusions d'optique et décors en tous genres sont au rendez-vous dans un espace de quelque 1 700 m².

PARIS

IMPRIMER! L'EUROPE DE GUTENBERG L'abc d'une invention révolutionnaire

Saviez-vous que soixante-dix ans avant la Bible de Gutenberg (1455), les Coréens avaient déjà réalisé un livre imprimé à l'aide de lettres métalliques ? Une fois rendu à César ce qui lui appartient, le visiteur pénétrera dans l'atelier reconstitué d'un imprimeur, découvrira une vraie presse et manipulera des lettres géantes face à un miroir afin de créer une matrice servant à fabriquer les caractères mobiles. Couleur, langue et typographie des textes, l'exposition dévoile ensuite les changements apportés par cette révolution dans la transmission du savoir.

« Imprimer! L'Europe de Gutenberg », à la BNF (Bibliothèque nationale François-Mitterrand (Paris), jusqu'au 16 juillet. Tarifs : de 8 € (- de 26 ans) à 10 €. Plus d'infos sur : www.bnf.fr



À travers 280 livres, de la Bible aux ouvrages scientifiques, l'exposition permet de mesurer l'ampleur de la révolution technique que représenta l'imprimerie.

ROUEN

NORMANDS. MIGRANTS, CONQUÉRANTS, INNOVATEURS

Épopée depuis le Nord

Non, les Vikings n'étaient pas qu'un peuple de pillards ! La preuve avec cette exposition qui propose de dépasser les stéréotypes autour de ces hommes venus du Nord à travers 275 œuvres, armes et objets. Grands navigateurs, ils voguent autant sur les mers que sur les fleuves grâce à leurs bateaux dotés d'une coque à fond plat. À bord de ces *knærri* (*knörr* au singulier) – et non *drakkars* comme on les appelle à tort –, dont la proue figure un dragon, ils déferlent dès le IX^e siècle sur les côtes européennes. D'abord dans le royaume franc, où ils opèrent des raids pour conquérir des terres jusqu'à la création du duché de Normandie en 911. Au contact d'autres populations, ils changent de langue, de pratiques artistiques et de religion pour mieux s'intégrer. Les visiteurs suivent les Vikings d'Angleterre jusqu'à la Méditerranée, pour une expédition de quatre siècles.

« Normands. Migrants, conquérants, innovateurs », au musée Beauvoisine et au musée des Beaux-Arts (Rouen), jusqu'au 13 août. Tarifs: de 8 € à 11 €. Plus d'infos sur: <https://mbarouen.fr>



© Yohann Deslandes / Réunion des musées métropolitains de Rouen

LILLE

OPEN MUSEUM JEU VIDÉO - LES STUDIOS ANKAMA ET SPIDERS S'INVITENT AU MUSÉE

Un rapprochement audacieux

Quelque 37 millions de Français sont amateurs de jeux vidéo ! Pour mettre le 10^e art (depuis 2006) et ses gamers sous les projecteurs, deux studios français, Ankama et Spiders, ont imaginé un parcours au fil duquel le visiteur est témoin de la rencontre improbable entre le jeu vidéo et les collections du palais des Beaux-Arts de Lille. L'exposition révèle aussi les coulisses de la création d'un jeu en dix-huit étapes ou *levels*, qui rappellent les niveaux d'un jeu: de la conception d'un personnage à sa mise en mouvement, en passant par la réalisation des paysages et des divers mondes fantastiques souvent inspirés de sites et monuments existants. Une expérience étonnante.

« Open museum jeu vidéo - Les studios Ankama et Spiders s'invitent au musée », au palais des Beaux-Arts (Lille), jusqu'au 25 septembre. Tarifs: de 4 € à 7 €. Plus d'infos sur: pba.lille.fr/



VERSAILLES-CHEVRELOUP

INSECTES, AU SERVICE DES ÉCOSYSTÈMES

Bienvenue à Microcosmos



Parfois mal-aimés, souvent méconnus, les insectes sont, en tant que pollinisateurs, indispensables à notre alimentation. Une raison suffisante pour faire plus ample connaissance.

Sauriez-vous expliquer le processus de pollinisation ? Vaguement ? Pourtant, il est essentiel, car c'est de lui dont dépend 35% de notre nourriture. L'Arboretum de Versailles-Chèvreloup vous invite à découvrir ce petit miracle en deux temps. Débutez avec le parcours intérieur: dans la salle d'exposition, des maquettes et modèles expliquent la pollinisation et dévoilent l'importance capitale des insectes dans ce processus: sans eux, nous ne dégusterions

ni fruits, ni légumes, ni céréales. Dans le parcours extérieur, qui s'étend sur 1,6 km et comprend treize étapes, vous déambulerez parmi les pollinisateurs. Prenez le temps, installé dans un transat, d'admirer dans leur milieu naturel mouches, abeilles, coléoptères et papillons en tous genres.

« Insectes, au service des écosystèmes », à l'Arboretum de Versailles-Chèvreloup, jusqu'au 5 novembre. Tarifs: de 12 € (3-12 ans) à 17 €. Plus d'infos sur: www.arboretumdeversailleschevreloup.fr

une saison avec les **NORMANDS**

14 avril - 13 août 2023

MIGRANTS CONQUÉRANTS INNOVATEURS

Musée des Beaux-Arts Musée Beauvoisine musees-rouen-normandie.fr

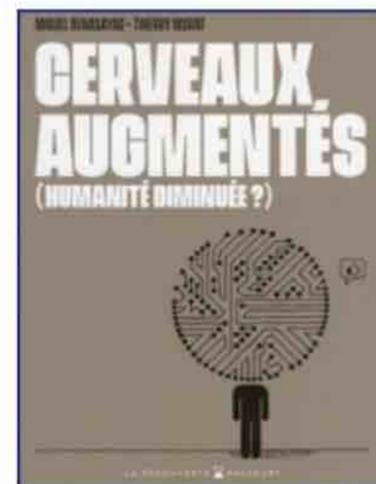
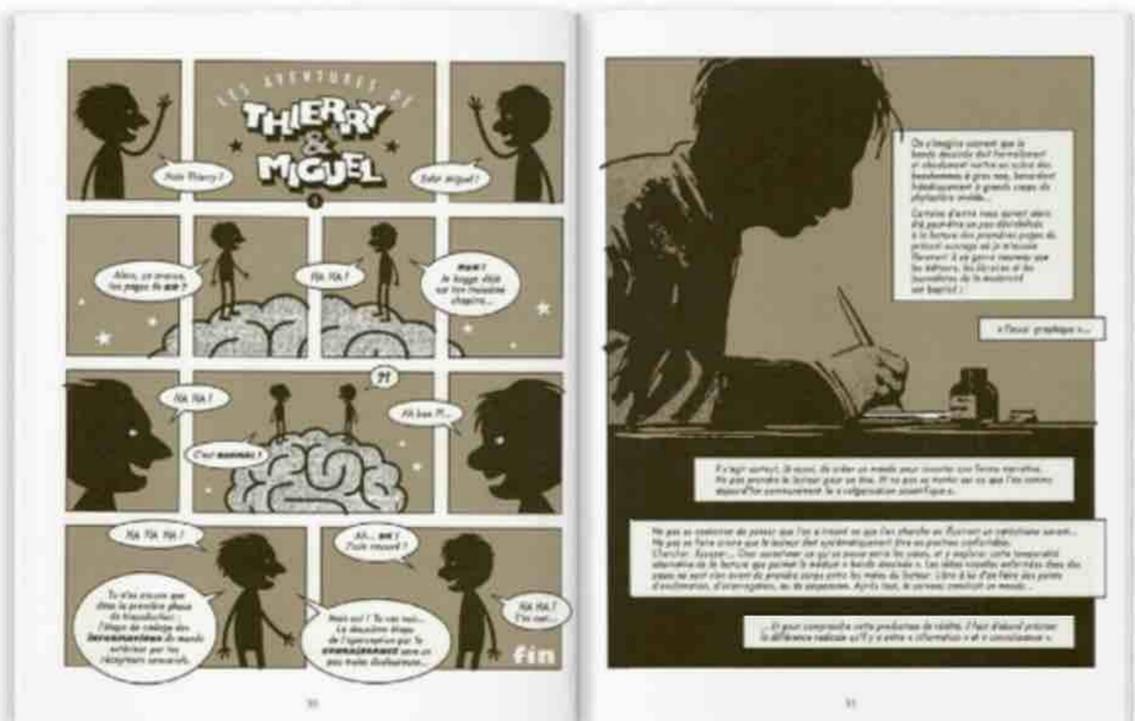
Les Vikings, ou Normands, étaient des guerriers et marins hors pair, mais aussi des paysans et artisans accomplis, comme le révèle cette exposition qui va au-delà des clichés.

ESSAI GRAPHIQUE

CERVEAUX AUGMENTÉS (HUMANITÉ DIMINUÉE ?)

de Miguel Benasayag (citations et échanges)
et Thierry Murat (texte et dessin)

Garder l'espoir



La Découverte/Delcourt,
184 pages, 24,95 €

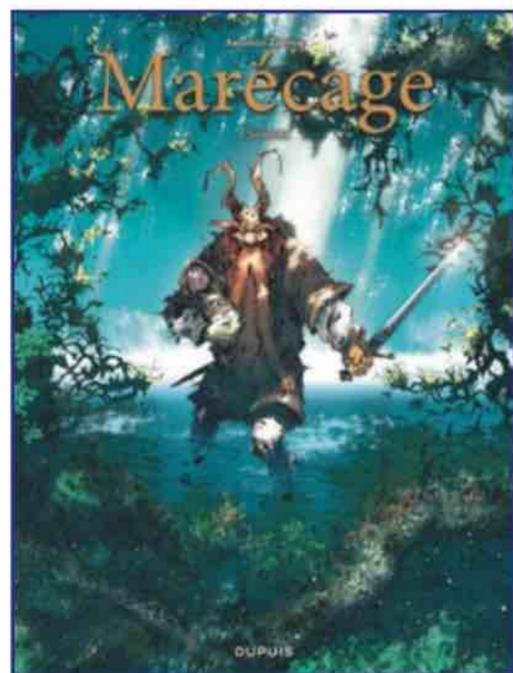
Tout d'abord, il y eut *Cerveau augmenté, homme diminué*, un livre érudit paru en 2016 aux éditions La Découverte, dans lequel le philosophe et chercheur Miguel Benasayag livrait ses réflexions sur la virtualisation grandissante de nos existences et sur le transhumanisme, ce croisement entre l'homme et la machine. Séduit par ses analyses, Thierry Murat décide d'échanger avec l'universitaire sur un mode complice et généreux. Sans être particulièrement technophobe, l'auteur de bande dessinée prolonge le débat et cosigne avec son nouvel ami un « essai graphique » exigeant et ambitieux. En conclusion, les deux hommes cultivent l'espoir que la vie et la culture puissent être à même de coloniser la technologie... plutôt que l'inverse.

FANTASY ANIMALIÈRE

MARÉCAGE

TOME 1: SOMBRA

d'Antonio Zurera Aragón (scénario et dessin)
et Hiroyuki Ooshima (couleurs)



Dupuis,
112 pages, 21,95 €



Une fable immersive

Il ne fait pas bon s'aventurer dans les profondeurs du Marécage, un territoire particulièrement inhospitalier situé aux confins du royaume de Palantia. Face aux luttes incessantes pour la possession de son trône, Ariston Bergère, le capitaine de la Garde, n'a pourtant pas d'autre choix s'il tient à sauver Ysaut, l'héritière légitime qui n'est encore qu'un

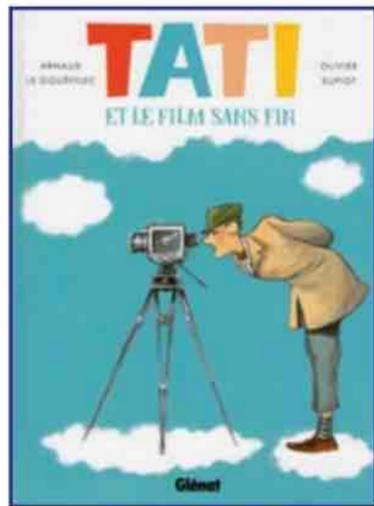
bébé. Courageux, mais hélas inutile, la princesse étant déclarée morte après une vingtaine de planches. Fin de l'histoire ? Ce serait compter sans Sombra, une justicière masquée. Soutenu par la mise en couleurs d'Hiroyuki Ooshima, le cinéaste et animateur Antonio Zurera Aragón livre une époustouflante bande dessinée, tonique et belle à la fois.

BIO GRAPHIQUE

TATI ET LE FILM SANS FIN

d'Arnaud Le Gouëfflec (scénario)
et Olivier Supiot (dessin et couleurs)

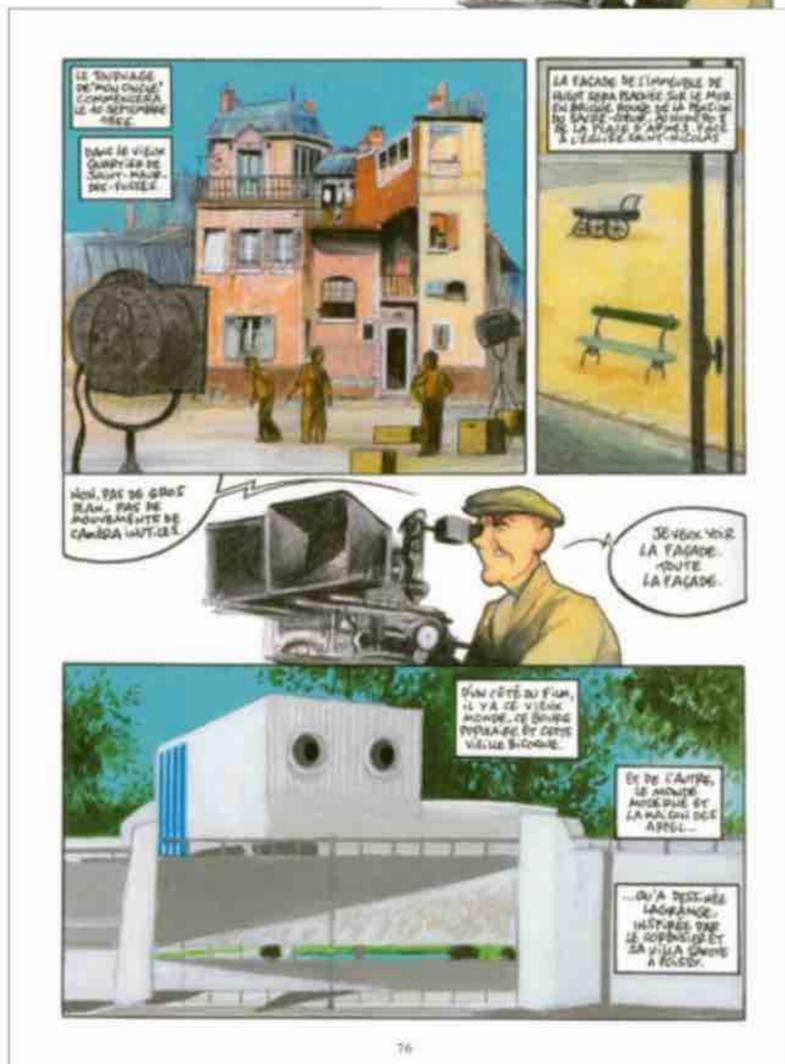
Le plus grand de tous les cinéastes



Glénat, 136 pages, 22,50 €

En une poignée de longs-métrages (*Jour de fête, Les Vacances de M. Hulot, Mon Oncle, Playtime...*), Jacques Tati saisit tout le burlesque de la vie. Il se rêvait clown, il deviendra l'une des figures tutélaires du 7^e art, un poète visionnaire salué par des réalisateurs comme François Truffaut, Steven Spielberg ou Woody Allen. Son M. Hulot, personnage dégingandé et

lunaire qu'il incarne lui-même, s'imprime pour longtemps dans notre imaginaire. Merci M. Tati. Et merci à Arnaud Le Gouëfflec et Olivier Supiot d'avoir su restituer, de façon si sensible, le parcours de celui qui pariait sur l'intelligence du spectateur : « *Ne pas flécher le parcours et laisser le regard trouver son chemin* », avouait un jour le cinéaste. Tout est dit.

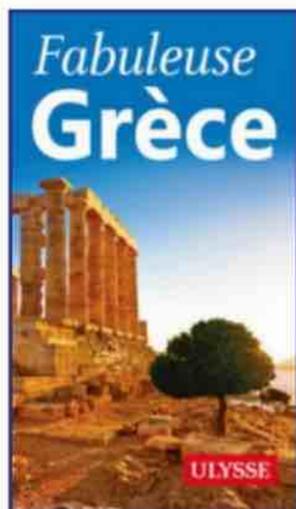


GUIDE

FABULEUSE GRÈCE

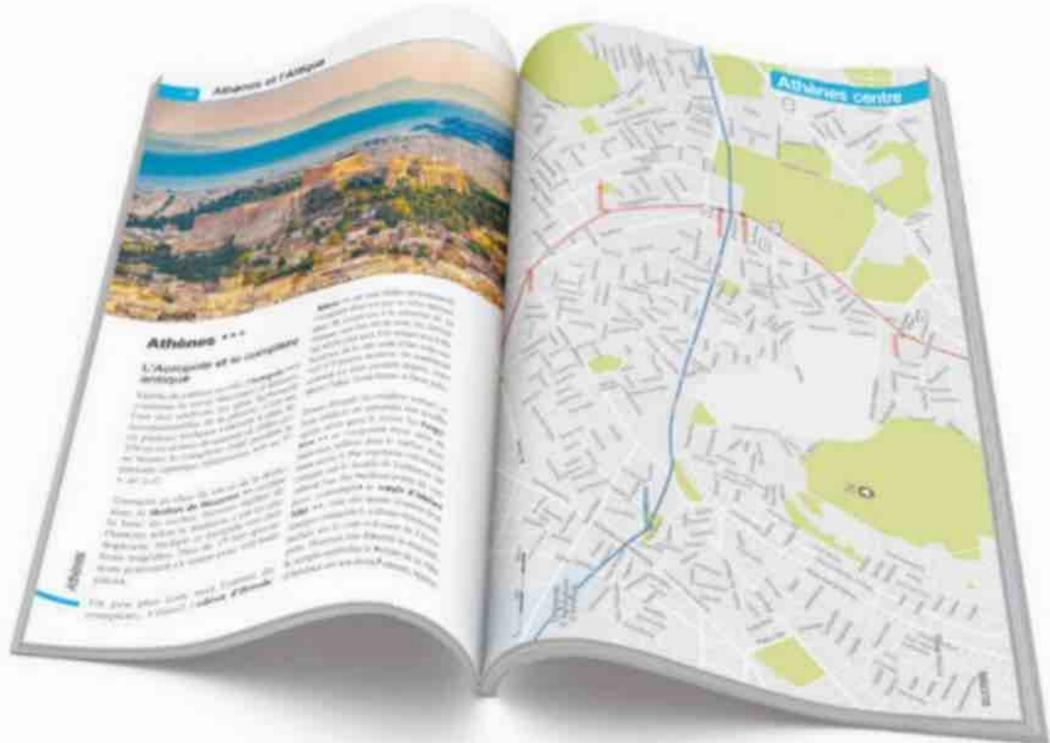
Collectif

Embarquement pour la Grèce



Guide de voyage Ulysse, 264 pages, 27,99 €

Bien sûr, nous vous incitons au tourisme en France et espérons que le dossier sur ses monuments emblématiques vous aura encouragés. Mais si vous avez tout vu et cherchez une nouvelle destination, ce guide sur le berceau de l'Antiquité orientera votre choix vers la Grèce. Pour les quinze prochaines vacances tant chaque lieu, chaque territoire (Athènes, Péloponnèse, îles Ioniennes, Cyclades, Crète, Macédoine...) est attrayant du point de vue culturel et naturel. Beauté des paysages, charme de l'architecture, magnétisme du patrimoine antique rivalisent dans ce livre dont les photos attisent le désir. La multiplication des cartes et plans, les informations historiques, mythologiques, artistiques complètent le tableau. « *Heureux qui, comme Ulysse, a fait un beau voyage.* »



CAHIER DE VACANCES

ÊTES-VOUS SÛR D'AVOIR UNE BONNE PLUME ?

de Line Sommant



Larousse, 64 pages, 5,95 €

Congés payants

Vous estimez avoir passé l'âge des cahiers de vacances, même pour adultes qui fleurissent chaque été, pourtant vous envie ceux qui travaillent aussi bien leur bronzage que leur érudition. Un cahier pour vous, qui n'en a pas l'apparence mais la matière (grise). Un bilan de vos compétences en langue française : orthographe, grammaire, syntaxe... Écrirez-vous « chacun de son côté » ou « de leur côté » ? « Ils mettent la barre très haut » ou « très haute » ? Est-il correct de dire : « Pouvez-vous me faire un bref résumé de la situation financière de ce client ? » En tout 250 questions, assorties de réponses avec justification. Aurez-vous ensuite le courage de reprendre vos voisins de parasol à la première bourde ?

BEAU LIVRE

ARTJACKING!

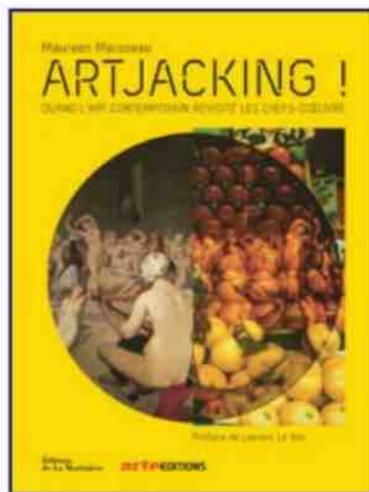
de Maureen Marozeau

Versions (très) originales

On vous dirait untel a récrit *Les Misérables*, unetelle, *Madame Bovary*, vous seriez sceptique et répliqueriez, « à quoi bon ? » Une réaction qui, étrangement, diverge dans le domaine des beaux-arts. Picasso, Pollock, Munch, Banksy... des grands maîtres – au-dessus du soupçon de récupération de chefs-d'œuvre à des fins d'autopromo – se sont livrés à l'exercice de la réinterprétation de toiles célèbrissimes de leurs devanciers. Créant à leur tour des pièces majeures. Le titre de l'ouvrage présent, utilisant le terme criminalisant *jacking* (on parle du

car jacking ou du *home jacking* quand on vous vole votre voiture ou cambriole votre maison), semble peu approprié car il n'y a rien de négatif dans son contenu. Au contraire, en donnant plusieurs exemples (puisés dans la peinture, sculpture, photographie) de versions du *Radeau de la Méduse* de Géricault, de *La Liberté guidant le peuple* de Delacroix, de *La Cène* de Vinci, des *Ménines* de Vélasquez, de la *Victoire de Samothrace*... (16 œuvres au total), l'autrice nous montre l'intelligence et la portée de l'exercice. « Artcycling » aurait été un titre plus valorisant.

Las Meninas renacenc de noche IV, du Japonais Yasumasa Morimura (2013).



Éditions de La Martinière et ARTE Éditions, 192 pages, 32 €

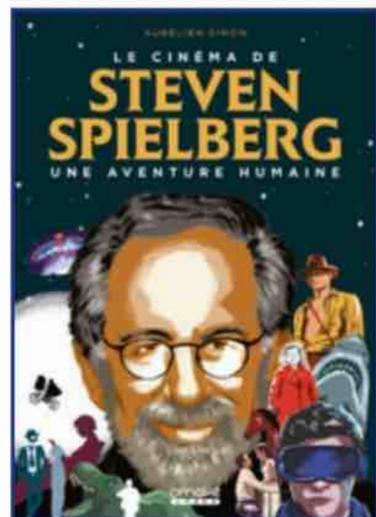
DOCUMENT

LE CINÉMA DE STEVEN SPIELBERG

d'Aurélien Simon

Je filme donc je suis

Alors qu'un nouvel opus d'Indiana Jones sort (lire pages 16-17) et que son metteur en scène historique, Spielberg, n'est pas derrière la caméra, immergeons-nous dans son œuvre pour compenser. Ici, pas de biographie linéaire ou de revue chronologique de sa filmographie (on regrette toutefois qu'elle n'y soit pas listée, de façon exhaustive et datée). L'approche thématique vise à brosser le portrait du réalisateur le plus populaire au monde depuis près d'un demi-siècle (*Les Dents de la mer* remonte à 1975) via ses longs-métrages. On y découvre sa vision de la famille (de la paternité), des femmes (de la maternité), ses combats contre toutes formes de racisme, pour la paix, sa défiance envers la technologie, son plaidoyer pour la nature. Preuve que *blockbuster* peut rimer avec cinéma d'auteur.



Omaké Books, 176 pages, 19,95 €

Comment ça marche

POUR VOUS ABONNER, GÉRER VOS ABONNEMENTS OU CHANGER DE MAGAZINE

Par téléphone :

01 87 64 05 32 (lun-ven 9h-19h)

De l'étranger, tél : (+ 33) 1 87 64 05 32

Par mail :

relation.abo@fleuruspresse.com

Par courrier :

CDN Vivetic, Service Fleurus Presse, 127, rue Charles Tillon, CS 80021, 93308 Aubervilliers Cedex. Pour la Belgique :

Edigroup, tél : 070 233 304, abonne@edigroup.be

Pour la Suisse :

Edigroup, tél : 022 860 84 01, abonne@edigroup.ch

Pour le Canada :

Fleurus Presse, Express Mag, expressmag@expressmag.com

Relations collecteurs/libraires/écoles :

tél : 01 87 64 05 34, relation.partenaire@fleuruspresse.com

Tarif France 1 an : 58.80 €.

RETROUVEZ L'ENSEMBLE DE NOS PUBLICATIONS SUR WWW.FLEURUSPRESSED.COM

Comment ça marche

est édité par

Unique Heritage Presse SAS

au capital de 500 000 €.

SIREN 338 412 463 RCS Paris

Adresse : 141, boulevard Ney - 75018 Paris.

Président et directeur de la publication : Emmanuel Mounier.

Directrice des rédactions de Fleurus Presse : Solène Chardronnet-Setton.

Rédaction :

Karine Jacquet

(Rédactrice en chef),

Isabelle Dubesset

(Rédacteur graphiste),

Béatrice Bon (Iconographe)

Ont collaboré à ce numéro :

Gaël Dremmel, Louna Esgueva,

Romain Fouchard, Gisèle

Foucher, Delphine Gaston-Sloan,

Patrick Gaumer, Laurence

Gay, Swali Guillemant,

Clémentine Laurens, Clément

Le Foll, Julia Négroni, Corentin

Paillassard, Edith Pauly, Muriel

Valin, Jacqueline Voyant.

Gestion des ventes au numéro :

(réservé aux dépositaires et aux

marchands de journaux) : Isabelle

Alliaume (Directrice diffusion

et réseau), tél. : 01 56 79 36 94,

diffusionmdj@fleuruspresse.com

Distribution : MLP

Publicité : 01 87 15 42 39

Marion Stastny (Directrice

marketing, partenariats

et business development),

Patricia Danan (Directrice

de publicité), Barbara Valdès

(Directrice de clientèle).

Opérations spéciales :

Yann Grolleau (Directeur),

Contacts :

prenom.nom@uniqueheritage.fr

Fabrication :

Créatoprint, tél : 06 71 72 43 16

Impression :

Arti Grafiche Boccia S.p.A.

84131 Salerno (Italie)

Papier : origine Finlande,

taux de fibres recyclées : 0%,

certification : PEFC 100%,

eutrophisation : Ptot 0,005 kg/

tonne.

Commission paritaire :

0925 K 90540

Loi du 16 juillet 1949 sur

les publications destinées

à la jeunesse.

ISSN : 2739-3755

Dépôt légal à parution.

Tous droits de reproduction

réservés sauf autorisation écrite

préalable

© Comment ça marche.

Les coordonnées de nos abonnés

sont communiquées à nos

services et aux organismes liés

contractuellement à Comment

ça marche sauf opposition

écrite. Les informations

pourront faire l'objet d'un droit

d'accès et de rectification dans

le cadre légal.

Ce magazine est édité sous

licence de la société anglaise

Future Publishing Limited.

Tous les droits d'utilisation liés

à la licence, incluant le nom

How It Works, appartiennent

à Future Publishing Limited

et ne peuvent être reproduits,

en partie ou dans leur

intégralité, sans consentement

préalable écrit et délivré par

Future Publishing Limited.

© Future Publishing Limited.

www.futureplc.com

Comment ça marche est une marque déposée de Unique Heritage Media.



Chaque mois, nous vous faisons (re)découvrir une œuvre de science-fiction qui a sa place dans le panthéon de l'anticipation.

SILO

L'humanité six pieds sous Terre

C'est une histoire courte autoéditée sur Internet qui cartonne tellement qu'elle se métamorphose en saga, traduite dans quelque quarante langues, renouvelant le genre de la dystopie. Parions que sa récente déclinaison en série TV va encore élargir son audience.

Par Delphine Gaston-Sloan

● Un cycle romanesque

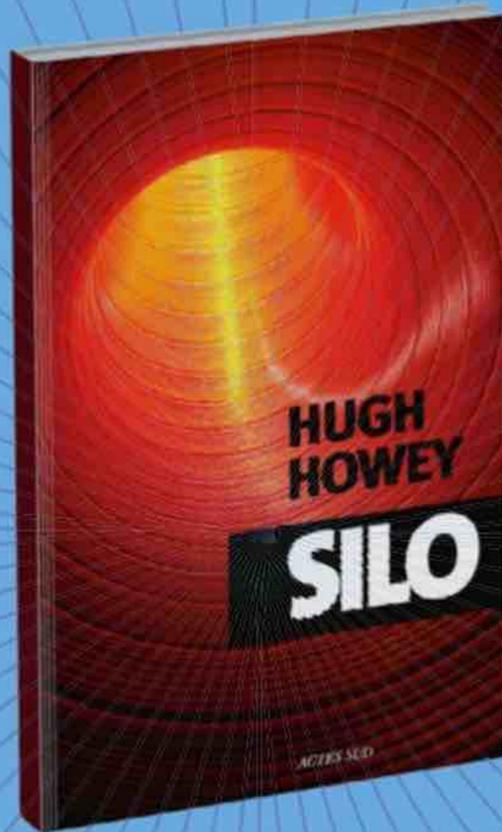
En 2011, *Wool* a été publié en plusieurs épisodes sur le Direct Publishing d'Amazon (ensemble paru en France en 2013 sous le titre *Silo*). Suivront deux autres volumes, la préquelle *Silo - Origines* (2013) et *Silo - Générations* (2013), constituant la série *Silo*.

● L'histoire

Dans un futur post-apocalypse environnementale, l'humanité chassée d'une Terre aride et balayée par les vents toxiques vit dans un silo souterrain, gigantesque bunker de 144 étages. Quiconque enfreint les lois d'airain d'un régime dictatorial est condamné à mort. Pas assez pour éteindre une rébellion qui commence à sourdre alors qu'est remise en question la propagande officielle.

● Les adaptations

Un tel phénomène littéraire aiguise toujours l'appétit du cinéma et, dès 2012, on parle de Ridley Scott (*Blade Runner*) pour l'adapter sur grand écran. Un projet avorté. Finalement remplacé par une série télé, produite par TV+, la plateforme de streaming vidéo d'Apple. La première saison de *Silo* est sortie en mai dernier (dix épisodes).



de Hugh Howey,
roman américain publié sous le titre
original *Wool* en 2011

● Le contexte

Au cours de ses voyages, Howey a été frappé de constater, dans des quartiers pauvres de Cuba, d'Haïti, du Guatemala, que des enfants grandissant dans un dénuement total jouaient joyeusement au foot, riaient. Des gens vivent leur vie, tombent amoureux, blaguent autour d'un café, sans sembler se soucier de leur situation qui pourtant pourrait être bien meilleure avec des actions politiques adéquates. D'où son idée d'une société enfouie dans l'horreur, s'en accommodant. Mais jusqu'à quand ?

● L'auteur

Né en 1975, il ressent, à 12 ans, l'envie d'écrire, alors qu'il lit avidement les classiques de la *fantasy*, puis de la SF. Toutefois, il peine à mener une histoire à son terme. Après avoir occupé des emplois divers (capitaine de yacht, libraire), il se jette à l'eau avec *Molly Fyde and the Parsona Rescue* (tome 1 du cycle *Bern*, 2009), puis opte pour l'autoédition sur Amazon avec *Wool* (2011). Dès 2012, il signe avec la grande maison d'édition américaine Simon & Schuster. Reconnu au niveau international, il partage désormais son temps entre ses deux passions, l'écriture (dont *Outresable*, 2014, et *Phare 23*, 2015) et la navigation en catamaran autour du globe.

● Sa philosophie

Dans le *Silo*, le peuple est manipulé par le pouvoir, diffusant l'image d'un monde extérieur toujours nocif. Howey y voit une relation avec les chaînes d'info en continu ne retransmettant que des scènes de chaos, influençant la perception des spectateurs, dissuadés d'aller vérifier par eux-mêmes. Il s'interroge quant à l'impact sur nos cerveaux de n'assister qu'à des catastrophes H24. Il a souhaité faire une réécriture de l'allégorie de la caverne de Platon (v. 427-348-347 av. J.-C.), où les prisonniers d'une grotte, forcés de ne percevoir qu'une illusion de la réalité, y croient dur comme fer.

À CHAQUE ENFANT SON MAGAZINE



SCANNEZ-MOI!



DÉCOUVREZ NOS 14 MAGAZINES SUR [FLEURUSPRESSED.COM](https://www.fleuruspresse.com)
ET RETROUVEZ-NOUS SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX!  



10 INFOS INSOLITES SUR LE CERVEAU

© Getty/Hiv



■ DÉCRYPTER: LA FABRICATION
DES FROMAGES

■ OBSERVER: LES DRAPS
DE MARANHÃO AU BRÉSIL

■ EXPLORER: LA GRANDE HISTOIRE
DE L'UNIVERS

■ INNOVER: PLONGEON
AU CŒUR DU CLOUD

■ RACONTER: LES MOMIES
DES TOURBIÈRES

■ AGENDA: CINÉ, JEUX VIDÉO,
BD, LIVRES, EXPOS...



Quelle Histoire

L'APPLICATION

qui fait adorer l'Histoire



ESSAYEZ
GRATUITEMENT



DES CENTAINES D'HISTOIRES À ÉCOUTER

Faites découvrir à vos enfants les plus grands personnages et événements de l'Histoire! Écrites par des historiens et racontées par des comédiens, nos histoires s'écoutent et se regardent à l'infini. Il se pourrait même que bientôt... vos enfants en sachent plus que vous sur Cléopâtre ou Neil Armstrong! Alors, prêts à les faire voyager dans le temps?

