

SCIENCE & VIE
JUNIOR

293
FÉVRIER
2014

SCIENCE & VIE

JUNIOR

CATASTROPHE

Le **volcan**
qui a **changé**
le **climat**

FUTUR

La **chambre**
intelligente

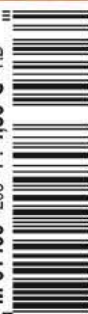
ET SI...

... il n'y avait
pas de sexe?

Où se cache
la **matière noire**?
La plus grande énigme de l'Univers

DOM SURF : 5,50 € - DOMAIONI : 6,20 € - BEL : 9€ - CH : 7,50 €
CAN : 6,75 \$ CAN - ESP : 5,40 € - AND : 4,60 € - GR : 5,00 € - LUX : 5,50 €
C - MAR : 39 DH - PORTUGAL : 5,40 € - TOMAIONI : 1450 CFP - TOM
SURF : 800 CFP - TUN : 4,4 DTU

M 01409 - 293 - F - 4,80 € - RD



MYSTÈRE

Des **légionnaires**
romains en **Chine**?

DOSSIER

Comment on va
réparer la planète

GAMERS

Payés pour jouer

MONDADORI FRANCE

LA COUPE DU MONDE EST EN DANGER

PUBLICITÉ



**2200
JOUEURS,
350 COUPS
SPECIAUX!**

INAZUMA ELEVEN 3

LES OGRES ATTAQUENT!

7
www.pegi.info

LEVEL-5

EXCLUSIVEMENT SUR
NINTENDO 3DS
NINTENDO 2DS



Recrutez de nouveaux joueurs !



Affrontez les ogres pour remporter le Football Frontier International !



Maîtrisez les attaques exclusives de l'équipe Ogre !



SORTIE LE 14 FÉVRIER

© 2014 LEVEL-5 Inc. Trademarks are property of their respective owners. TM, ®, Nintendo 3DS logo are trademarks of Nintendo. © 2014 Nintendo.

Sommaire

N° 293
FÉVRIER 2014



Plein les yeux

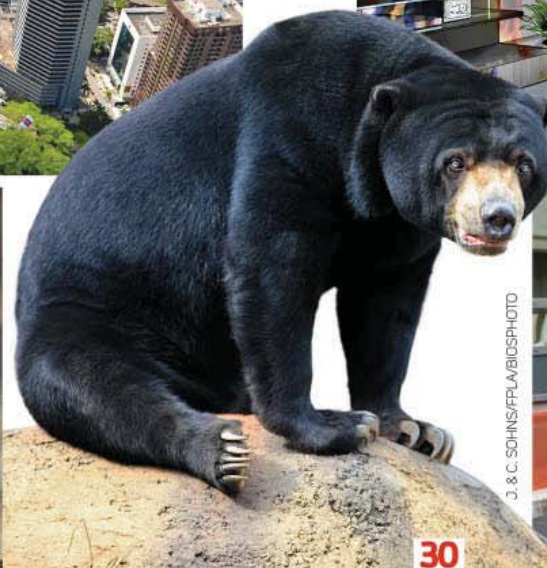
6

MOHID RAJSHAN/AFIP



58

NICOLAS SENER POUR SVZ



30

J. & C. SOHNS/FFLAVIOPHOTO



82

CHRIS SMITH POUR SVZ



44

MARIE FLORES POUR SVZ

PLEIN LES YEUX

6 Ils sont fous, ces champions!
Les exploits décoiffants de sportifs qui prennent tous les risques.

ACTUS

14 Science & techno

18 Ils sont payés pour jouer
Pros des jeux vidéo, ils sillonnent les tournois internationaux pour gagner leur vie de champions.

24 Agenda

26 Ça vaut le coup d'œil!
Films, livres, DVD, expos...

DOSSIER

30 Quatre chantiers pour réparer la Terre
Détruire la planète, ça, l'homme sait faire. La remettre en état, c'est plus compliqué, mais possible... La preuve!

100 % SCIENCE

40 Pixels
Deux avions mettent le feu et un empereur sort de la pierre.

44 J'ai testé le Solowheel
Un tout nouveau moyen de transport écolo, sur une roue.

48 Sur la piste de la matière noire
Enquête sur cette matière qui constitue l'un des plus grands mystères de l'Univers.

54 Questions & réponses

58 Le volcan surgi du passé
Son éruption il y a huit cents ans fut si colossale qu'elle bouleversa le climat.

63 Tour de force
Saturne comme vous ne l'avez jamais vue.

64 Et si... le sexe n'existait pas?
Nous serions tous des femmes, tous semblables et tous verts...

68 Magic Maths
Dessinez de jolis entrelacs.

BIZARRE

71 L'illusion

72 Le p'tit journal de l'étrange
Ce mois-ci : une statue qui bouge, des photos de fantômes et un sorbet fluo.

76 Les Romains sont-ils allés jusqu'en Chine?
Des paysans chinois se prennent pour des descendants de légionnaires romains!

ZONE GEEK

80 Techno Astuces
Retouchez votre portrait en quelques clics.

82 La chambre du futur
Visitez ce petit nid high-tech entièrement connecté!

86 Innovez
La cloche chauffe-plat, pratique quand on n'a pas de four à micro-ondes.

88 Cinq inventions révolutionnaires... mais inutiles
Des lunettes de soleil nocturnes au cabas volant, un catalogue d'objets absurdes.

91 Net et sans bavure
Pourquoi Facebook est-il interdit aux moins de 13 ans?

92 Jeux et gadgets
Notre sélection garantie 0% ennui.

BONUS

5 Cucaracha

94 Courrier

96

Zéropédia
- SIMON & FABARD

98 Le mois prochain

Encart abonnement jeté sur les exemplaires de la vente au numéro.
Diffusion : France métropolitaine, Suisse et Belgique.
Encart LEP jeté sur les assemblées abonnés. Diffusion : France métropolitaine.
Recevez Science & Vie - Junior chez vous. Offre d'abonnement P. 97. Vous pouvez également vous abonner par téléphone au 01 46 48 47 85 ou sur Internet : www.kiosquemag.com
Prix de l'abonnement : 50,00€ les 12 numéros, ou 69€ les 12 numéros + les 6 hors-séries.
Couverture : Photos, NASA-JPL-Caltech-L. Rebuti-SSC-D. De Martin, J.-P. Peilissier/Reuters, Katharina Hesse. Illustrations, Benjamin Delacour pour SVZ, Grégoire Crade pour SVZ.

MARINO DEGANIO POUR SVZ

WITCHCRAFT
WORKS
NOUVEAU
L'ANIMÉ
LE PLUS ATTENDU
DE 2014



DU LUNDI AU VENDREDI À 18H30

LES ANIMÉS À J+1

Witchcraft Works, Naruto Shippuden, Kuroko's Basket
et beaucoup d'autres !

J-ONE®

POP CULTURE
MANGA **J+1**



Téléchargez
l'appli gratuite
J-ONE



En exclusivité sur



Witch Craft Works : Based on the manga "Witch Craft Works" by Ryu Mizunagi originally serialized in the Monthly AFTERNOON magazine published by Kodansha Ltd. © Ryu Mizunagi-KODANSHA / Witch Craft Works Project. All Rights Reserved. Naruto Shippuden : © 2002 MASASHI KISHIMOTO / 2007 SHIPPUDEN All rights reserved. Kuroko's Basket : © Tadatoshi Fujimaki/SHUEISHA, Team Kuroko



épisode 136: COMMENT LÉONARD DEVINT SCIE

LA RENAISSANCE ÉTAIT À PEINE NÉE QUE DÉJÀ...



... LE PETIT LÉONARD BABILLAIT SON CREDO:



- OBSERVER
- EXPÉRIMENTER
- COMPRENDRE.



C'EST AINSI QUE LÉONARD DEVINT SCIE ... À RUBAN!



LA MUSIQUE, LA POÉSIE, LA PEINTURE, LA SCULPTURE, L'ARCHITECTURE, L'ANATOMIE, LA PHYSIQUE...

... RIEN NE SEMBLAIT ÉTANCHER SA SOIF DE SCIENCE...



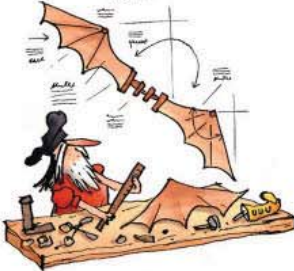
... VALIDÉE PAR L'EXPÉRIENCE!



C'EST AINSI QUE LÉONARD DEVINT SCIE ... CIRCULAIRE!



MAIS PAR-DESSUS TOUT, IL AVAIT UN RÊVE FOU:



VOLER!



LES NUAGES ÉTAIENT SES SIRÈNES.



C'EST AINSI QUE LÉONARD DEVINT SCIE ... ÉLECTRIQUE!



L'ÂGE AVANÇANT, IL MÎT TOUT SON ART DANS UN PORTRAIT.



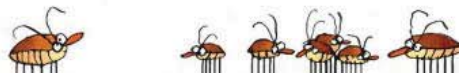
MONNA LISA, INCARNATION DE LA PERFECTION ET DE LA BEAUTÉ.



MALGRÉ SON GÉNIE, SA VIE CONNUT DES HAUTS ET DES BAS. VOILÀ POURQUOI SÛREMENT, IL DEVINT SCIE!



© Degano + Salles



**PLEIN LES
YEUX**

Ils sont fous,

Frissons garantis avec ces exploits sportifs à admirer sans modération... mais à ne surtout pas imiter.

Christophe Bajot



An aerial photograph of a dense urban landscape, likely Kuala Lumpur, Malaysia, featuring numerous high-rise buildings and skyscrapers. The text 'ces champions!' is overlaid in large white letters at the top.

ces champions!

CULBUTE SANS FILET

Si la nature a horreur du vide, ce n'est pas le cas des *base jumpers*! Ne croyez pas, en effet, que le Russe Andrei Nefedov s'élançe sur le dos parce qu'il ne veut pas voir le sol qui l'attend, 421 m plus bas. Non, il fait juste un peu l'andouille, comme tous les concurrents de l'International Tower Jump. Cet événement rassemble chaque année une centaine de parachutistes au sommet d'une tour de Kuala Lumpur (Malaisie). Car le *base jump* consiste à sauter non pas d'un avion, mais depuis une plateforme ancrée au sol : tour, pont, falaise, etc. Et avec un seul parachute. Comme la descente ne dure que quelques secondes, il n'y aurait pas assez de temps pour en déclencher un second si le premier ne s'ouvrait pas...

PLEIN LES YEUX

JUSQU'ICI, TOUT VA BIEN...

Franchir une cascade, c'est toujours le grand moment d'une randonnée en kayak. Mais quand la descente fait 30 m de haut (soit un immeuble de 9 étages), ce moment a toutes les chances de devenir le dernier... L'Américain Jesse Coombs a pris le risque : le 11 mars 2013, il est devenu le premier kayakiste à passer la chute d'Abiqua (États-Unis). Après un bain bouillonnant dans l'eau froide, il a émergé indemne. Il peut dire merci à son gilet de sauvetage, mais aussi à la chance. Le dernier à avoir tenté cet exploit avait eu les genoux brisés. Et le pire, c'est que Coombs ne détient même pas le record : un autre Américain, Tyler Bradt, a franchi une chute de 57 m.

Un vol en piqué de 30 m

GILMAN/CATERS NEWS AGENCY/SIPA

À PLEIN TUBE

Voilà ce qui arrive quand vous lâchez un champion de BMX sur le chantier du métro de Varsovie (Pologne). Le rider Dawid Godziek s'en est donné à cœur joie en novembre dernier, notamment dans cette section de tunnel en béton. Il a pu enchaîner les figures, comme ce *handplant*, un mouvement bien connu des skaters (on prend appui sur la main après avoir fait décoller son vélo... ou sa planche). Et tout ça, sans ticket !

AFFRONTER LA VAGUE

Non, ce casse-cou ne pratique pas une nouvelle discipline, entre la chute libre et le surf. S'il s'est élancé, planche en main, depuis cette falaise de Lighthouse Point, près de Santa Cruz (Mexique), c'est parce qu'il a raté le départ de sa compétition. Il a alors pris un raccourci pour rejoindre les autres concurrents déjà à l'eau, au risque de s'écraser sur les rochers. Allen Hughes, le photographe qui a pris le cliché, affirme que l'inconscient a émergé des vagues et a pu rattraper les surfeurs. Mais on ne sait pas si sa figure très libre lui a rapporté des points.



C'EST ENCORE LOIN, LA MER ?

Si vous trouvez déjà pénible de marcher sur la plage, imaginez le calvaire de ce concurrent du Marathon des sables, qui doit parcourir 240 km en sept jours, en grande partie dans les dunes du Sahara marocain, par 50 °C ! Et en plus, il doit trimbaler sur son dos toutes ses provisions pour la semaine (sauf l'eau, qui est fournie par les organisateurs). Dire que tous les ans, un millier de dingues signent pour cet enfer...

REDBULL

PIERRE VERDY/GETTY



ALLEN HUGHES/CATERS NEWS AGENCY/SIPA

PLEIN LES VEUX

AVALANCHE DE VÉLOS

Prenez 500 bikers, lâchez-les au sommet du pic Blanc (3 300 m) et vous avez les ingrédients de la Mégavalanche, organisée en juillet à l'Alpe-d'Huez.

Les premières centaines de mètres sont ravageuses. Pas facile de garder son équilibre sur les flancs du glacier alpin et, surtout, de s'arrêter, le mountain bike n'ayant pas de position « chasse-neige ». Et pas question de prendre trop de risque car, une fois en bas du glacier, il reste près de 30 km à parcourir sur des pistes plus classiques de montagne, avant l'arrivée à Allemont (720 m).

À la fois sprint déjanté et course d'endurance, la Mégavalanche est en passe de devenir aussi incontournable qu'une étape alpestre du Tour de France.

An aerial photograph of a mountain bike race on a snowy slope. Numerous riders are scattered across the slope, some on their bikes and some on the ground. The snow is marked with tracks and some riders are in various stages of a fall. The text 'S'écraser tous ensemble sur les pistes' is overlaid on the right side of the image.

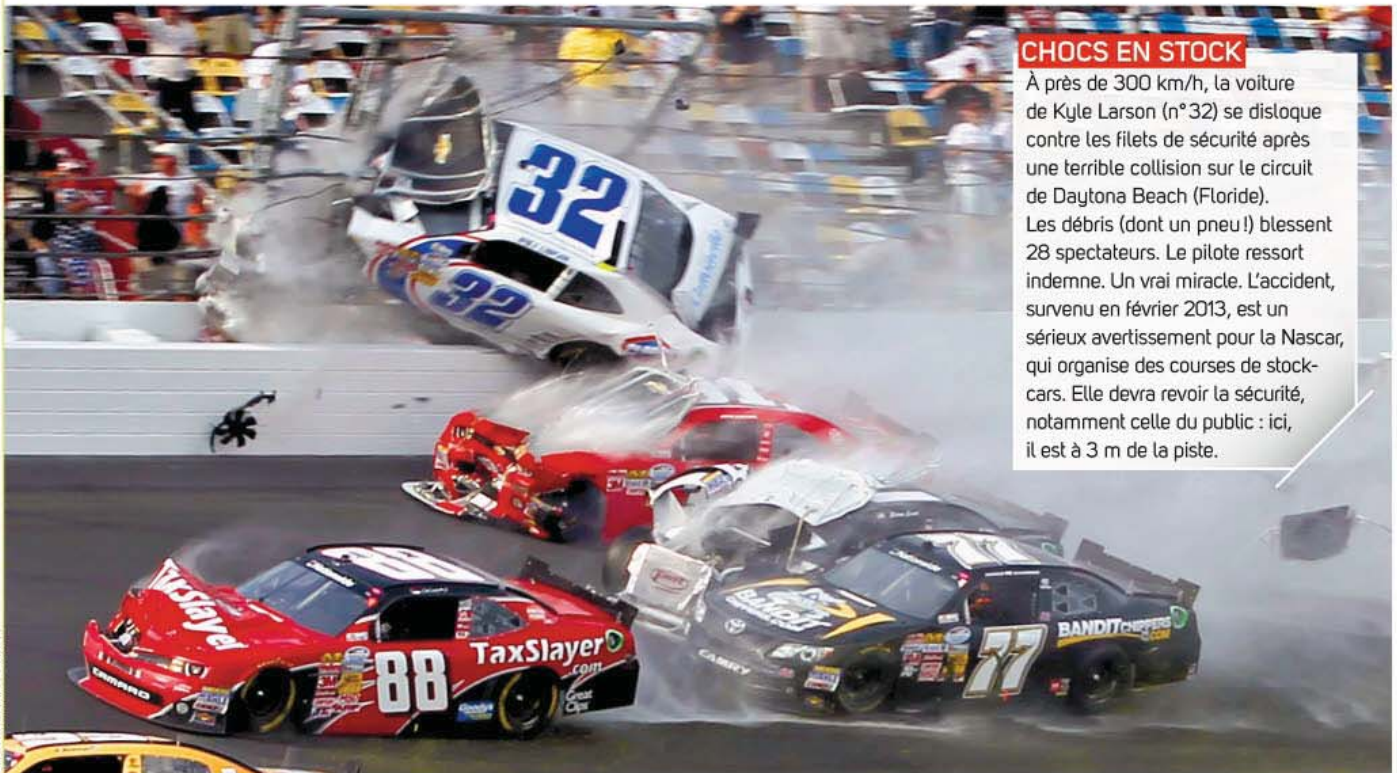
**S'écraser
tous ensemble
sur les pistes**

PLEIN LES YEUX

AVOIR LE MONDE À SES PIEDS

Le Russe Artem Silchenko n'a pas profité longtemps de cette vue du port de La Rochelle depuis la tour Saint-Nicolas. Lors de ce vol plané de 27 m, il a enchaîné les figures avant de crever la surface de l'eau à 90 km/h ! Un faux mouvement, et c'est le drame : faire un plat équivaldrait à s'étaler sur le trottoir en tombant du 4^e étage. D'où l'obligation, pour les concurrents des Mondiaux de plongeon extrême, d'entrer dans l'eau par les pieds, et la présence de quatre secouristes en bas du plongeon.

ROMINA AMATORE/RED BULL VIA GETTY IMAGES



CHOC EN STOCK

À près de 300 km/h, la voiture de Kyle Larson (n°32) se disloque contre les filets de sécurité après une terrible collision sur le circuit de Daytona Beach (Floride). Les débris (dont un pneu !) blessent 28 spectateurs. Le pilote ressort indemne. Un vrai miracle. L'accident, survenu en février 2013, est un sérieux avertissement pour la Nascar, qui organise des courses de stock-cars. Elle devra revoir la sécurité, notamment celle du public : ici, il est à 3 m de la piste.

TERRY PENNA/AP/ISPA



Pourvu que ça tienne !

SANG-FROID INDISPENSABLE

Voici la grimpe la plus dangereuse du monde. Ce monte-en-l'air vêtu de rouge, le Canadien Will Gadd, a été le premier à l'accomplir, avec son comparse anglais Tim Emmett, en 2010. Derrière la chute d'eau de Helmcken Falls (Canada), s'ouvre cette immense caverne de 30 m de haut, une vraie « gueule de requin » parsemée de stalactites. Gadd et Emmett ont dû faire tomber les plus gros pour ne pas se faire embrocher. Puis déjouer les pièges de la *spray ice* : sur la glace très froide des parois se déposent en effet des gouttes d'eau gelée projetées par la cascade, qui forment une couche beaucoup plus friable. Si les crampons et piolets ne sont pas enfoncés assez profondément, c'est le dévissage et la chute assurée... ❖

Serpent de mer

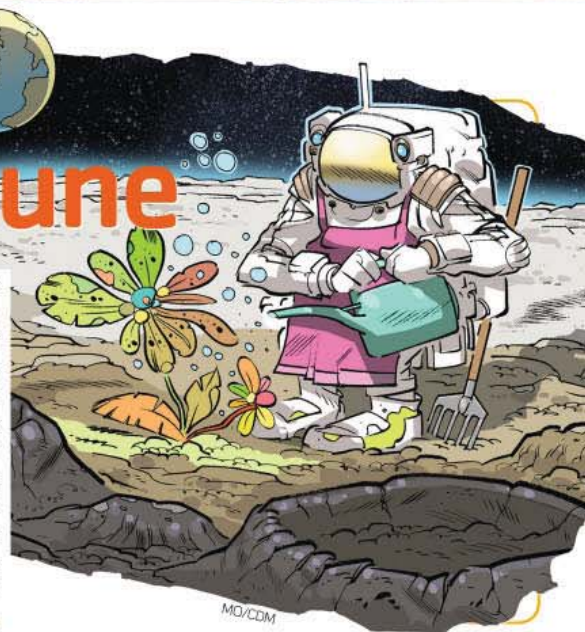


Six mètres de long pour une centaine de kilos ! Quinze Californiens ne sont vraiment pas de trop pour porter cet animal aux allures de serpent de mer. Avec ses grands yeux et son interminable nageoire dorsale, il semble tout droit sorti d'un cauchemar de marin. Pourtant, même si on le voit très rarement, cet animal est bien connu des biologistes sous le nom de régalec, aussi appelé « roi des harengs » ou poisson-ruban. Connu ? Enfin pas tant que ça car, à chacune de ses apparitions près des côtes, on le retrouve mort. Pour quelle raison ? Selon les scientifiques, ce poisson qui vit habituellement vers 900 mètres de profondeur peut parfois être emporté par un fort courant qui le fait remonter vers la surface, où les eaux sont plus turbulentes. Désorienté au point d'être incapable de retourner en eaux profondes, il finit par s'échouer sur la côte car, pour son malheur, le régalec est fort mauvais nageur. E.D.

ESPACE

Un jardin sur la Lune

Un potage « navet et cresson » en entrée, puis une potée de chou : ce sera le premier menu disponible sur la Lune, en 2015. Très sérieusement, la Nasa envisage d'expédier sur notre satellite une miniserre comprenant (en plus de la terre et de l'air, bien sûr) des graines de navet, de cresson et d'*Arabidopsis*, proche du chou. Il s'agit de vérifier qu'elles germeront correctement, en dépit de la faible pesanteur (1/6^e de celle de la Terre) et des rayonnements ionisants venus de l'espace, qui endommagent les cellules. Si l'on souhaite implanter une base sur la Lune, ses occupants devront forcément cultiver leur potager, qui leur fournira de la nourriture fraîche et de l'oxygène. Sans compter qu'un peu de jardinage sera très bon pour le moral des troupes ! F.N.



AGRICULTURE

Que serions-nous **sans** les abeilles ?

Ces rayonnages (ci-dessous à droite) vous semblent vides ? C'est pourtant le triste spectacle qui vous attend dans tous les magasins du monde en cas de disparition des abeilles et autres insectes pollinisateurs. Les responsables de ce supermarché de Rhode Island (États-Unis) ont ôté de leurs rayons tous les produits issus de plantes qui dépendent de ces ouvrières pour se reproduire. Le résultat

fait frémir : 237 produits évaporés sur 453, parmi lesquels pommes, carottes, oignons, mangues, concombres, brocolis... Bon d'accord, la disparition des brocolis ne serait peut-être pas un drame, mais au total, quel désastre ! Sauf pour le magasin, qui a réussi un bon coup de pub, tout en sensibilisant le public au déclin des abeilles, en partie lié à l'usage des pesticides. **J.B.**



WHOLE FOODS MARKET NEWSROOM

BIONIQUE

Superfort avec mon **bras de fer**

Voici le Titan Arm, un exosquelette pour les membres supérieurs qui augmente de 18 kg le poids que peut soulever un seul bras. Il s'agit d'un prototype conçu par quatre étudiants américains en génie mécanique, qui leur a déjà valu de remporter le James Dyson Award, une sorte de grand prix de l'innovation. Certes, ce n'est pas le premier exosquelette de ce genre, mais par rapport à ses concurrents, le Titan Arm est extrêmement bon marché. Sa fabrication coûte 2 000 dollars (environ 1 500 euros) quand la facture pour les autres exosquelettes peut monter à 50 000 ou 150 000 euros ! **R.R.**

LE CHIFFRE

-92,3

degrés Celsius :
la température la plus
froide enregistrée
sur Terre. Où ça ?
Sur un haut plateau
en Antarctique.



JAMES DYSON AWARD

Blues végétal

« Oh la belle piste d'atterrissage ! » jugera un insecte survolant cette feuille biscornue, joliment soulignée d'un cercle de néon bleu. Erreur fatale, car il s'agit en réalité d'un piège, doublé d'un estomac. Il appartient à une plante carnivore, le népenthès. Ce marquage fluorescent, tout juste découvert par des scientifiques indiens, vient s'ajouter à la longue liste des artifices que la prédatrice emploie pour attirer ses proies. Provoqué par les rayonnements ultraviolets du soleil,

il est invisible aux humains en plein jour, mais les yeux des insectes, très sensibles aux bleus et aux verts, ne peuvent pas le rater. Et lorsque les scientifiques le masquent, les proies se font moins prendre au piège. Elles trouvent donc un petit quelque chose d'attirant

à cette lueur bleue. Peut-être la prennent-elles pour l'enseigne d'une boîte de nuit pour insectes ? **J.B.**

S. SANKAR, S. BABY R. KURUP, A.J. JOHNSON



Portable en kit

Et si, plutôt que d'acheter un téléphone portable, on fabriquait chacun le sien ? C'est le rêve de David Mellis, du MIT, le prestigieux institut de recherche américain. Sur son site web.media.mit.edu/~mellis/, il propose un pas-à-pas précis pour assembler son mobile. On y trouve la liste des composants et des outils nécessaires, le schéma de la carte électronique,

le programme et même le plan du boîtier de l'appareil (en bois, à découper au laser !). Au total, il faut compter environ 150 euros de matériel et prévoir plusieurs heures de travail avant de pouvoir fièrement appeler ses amis. L'appareil peut aussi envoyer des SMS. Mais pour jouer à *Angry Birds*, il y a encore du boulot. **R.R.**



DAVID MELLIS

BONNES ET...

Cocoricœur !

Pour la première fois, un cœur artificiel intégral a été implanté chez un homme en décembre dernier. Et c'est en France que l'opération a eu lieu. Trois autres essais devraient avoir lieu dans les mois qui viennent...

Console soignante

Jouer aux jeux vidéo n'est pas du temps perdu, cela permet d'exercer son cerveau moteur. À tel point que la console serait un excellent outil pour aider les victimes d'accidents cérébraux à recouvrer l'usage de leurs membres...

Usinez à la Poste

Depuis novembre, certains bureaux de poste parisiens mettent à disposition des imprimantes 3D où chacun peut venir fabriquer l'objet de son choix. Bientôt dans toute la France ?

ÉTHOLOGIE

Duel arc-en-ciel

Quand deux mâles caméléons se disputent un territoire, ils se toisent longtemps, puis s'approchent au ralenti, et une fois à portée de patte... l'un d'eux se débène avant le premier contact. Pourtant, le spectacle vaut le détour. Ces rois du camouflage déballetent en effet pour l'occasion une palette psychédélique, des bleus, des rouges, des verts et des jaunes éclatants qui forment sur leur corps et leur tête des motifs mouvants. Au cours de duels organisés dans son laboratoire, en Arizona, le biologiste Russell A. Ligon a découvert que l'éclat des couleurs déployées par un caméléon permet de prédire ses chances de victoire, même si l'affrontement devient violent. Hypothèse du chercheur : les caméléons affichent sur leur corps leur motivation et leur aptitude au combat. Cela leur permet d'estimer leurs forces à distance et de s'épargner, dans la plupart des cas, une épuisante escarmouche. **J.B.**

MEGAN BEST

CAPTURE ÉCRAN VIMEO-RUSSELL LIGON

LE CHIFFRE

60 millions

de zombies ont été tués en seulement 24 heures... par les joueurs de Dead Rising 3 à la sortie de la console Xbox One.

DRONE

L'espion venu du fond

Ça n'a rien d'évident au premier coup d'œil, mais ce cliché (un montage de plusieurs photos) immortalise une révolution technologique : ce drone, en effet, est le premier lancé depuis un sous-marin nucléaire en immersion. Propulsé vers la surface, ailes repliées, dans une sorte de cylindre (à carreaux jaunes et noirs sur la photo), l'engin prend son envol quand le tube s'ouvre au contact de l'air libre. Une fois en l'air, le drone peut espionner les environs et transmettre les images au sous-marin. Un énorme progrès par rapport au périscope, qui oblige le vaisseau à remonter vers la surface et n'offre qu'une vision au niveau de la mer. **E.D.**



NAVSEA-AUTEC

... MAUVAISES NOUVELLES

🎮 Mondovision

Et si l'Univers n'était qu'un hologramme ? Une équipe japonaise vient de montrer que cela résoudrait l'un des principaux paradoxes de la physique contemporaine, à savoir l'incompatibilité entre la théorie d'Albert Einstein et la physique quantique. À suivre...

🎮 Trop gourmandes

Les deux nouvelles consoles Xbox One et PS4 sont nettement plus performantes que les modèles précédents mais elles consomment au moins deux fois plus d'électricité ! Faudra-t-il construire des centrales nucléaires réservées aux jeux ?

🌀 Méga typhon

Le réchauffement climatique renforce la puissance des cyclones, selon les climatologues. À tel point qu'ils suggèrent d'ajouter un sixième barreau à l'échelle de Saffir-Simpson, qui classe les ouragans en fonction de leur potentiel destructeur.

Ils sont payés pour jouer

Ils s'entraînent comme des sportifs de haut niveau pour gagner des tournois de jeux vidéo. Enquête sur ces nouveaux gladiateurs du numérique. **Philippe Fontaine**

Champion de jeu vidéo, c'est un métier ?

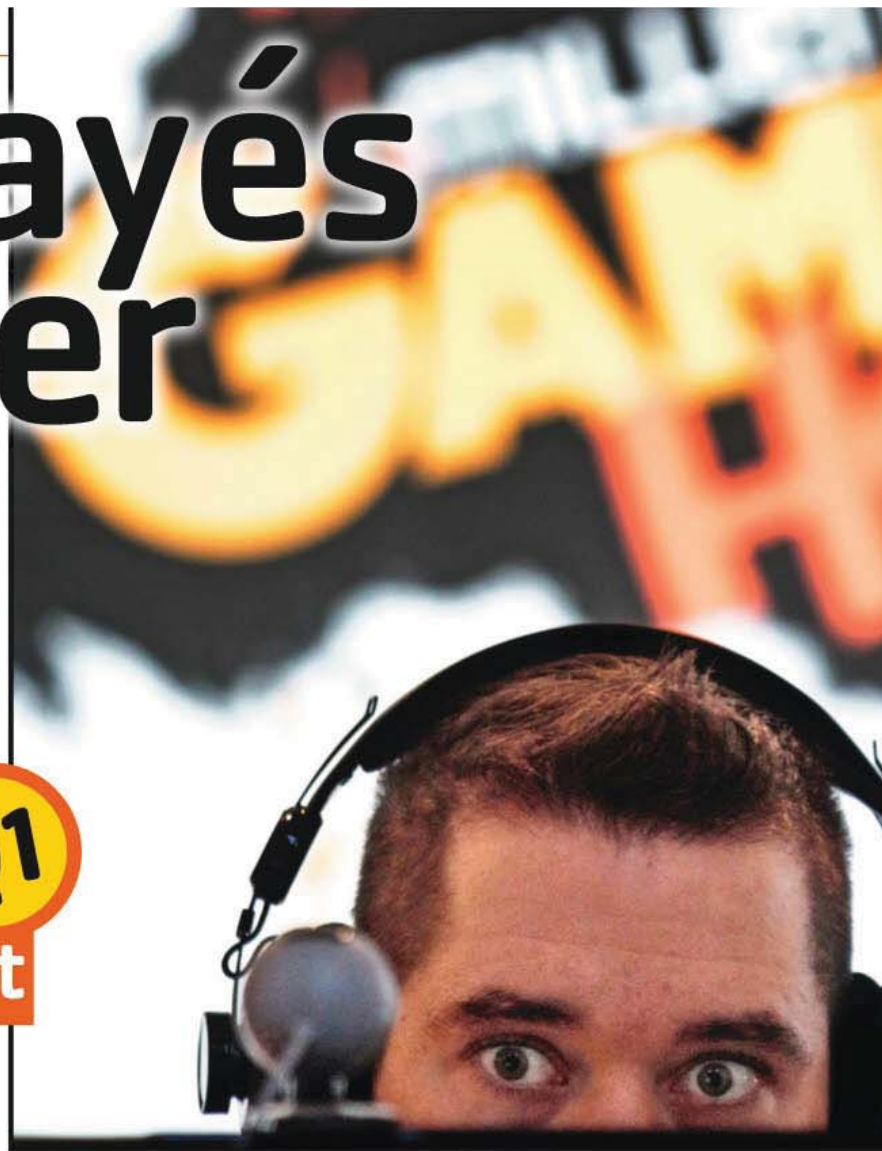
Q1

R Oui, même si on parle plutôt de sport électronique ou e-sport pour les initiés.

Et ceux qu'on appelle des joueurs pro, pro gamers ou pro players sont tout simplement ceux qui arrivent à en vivre. En France, ils sont une vingtaine dans ce cas, qui gagnent au moins le **smic**, soit 1133 euros net par mois. « Il y a trois ans, ils étaient cinq fois moins », précise Rémy Chanson, responsable de la webtélé Millenium. Ce qui a changé la donne, c'est l'arrivée d'une nouvelle source de revenus. Alors qu'ils ne comptaient auparavant que sur les gains très aléatoires en tournois ou sur les primes des sponsors, les pro gamers tirent désormais une partie de leur salaire des émissions qu'ils animent sur Internet. On nomme cette activité le « stream » : le pro affronte des joueurs de très bon niveau sous le regard des internautes, tout en commentant ses actions et en répondant en direct aux questions des fans via le *chat*.

ZOOM

En France, aucun salarié ne peut toucher moins que le **smic** (salaire minimum interprofessionnel de croissance). Son montant est augmenté tous les ans pour compenser la hausse des prix des biens de consommation et des produits alimentaires.



LA JOURNÉE D'UN PRO GAMER LEAGUE OF LEGENDS à la gaming house Millenium (Marseille).

10h

Lever. Les lits sont installés un peu partout dans ce centre d'entraînement de Marseille. Ici Maniika dort dans la cuisine...

11h



« Casque sur les oreilles, le pro gamer se concentre près de huit heures par jour sur son écran. »

LES PRO GAMERS EN CHIFFRES

300
Le nombre moyen d'actions effectuées en une minute par un pro gamer durant une partie de *Starcraft II*.

171
Le nombre de gamers français qui ont gagné de l'argent lors de tournois en 2013.

18 mois
La durée moyenne d'une carrière de haut niveau.

PHOTOS: J.-P. PELLISSIER/REUTERS

C'est quoi le profil type ?



R Le pro gamer est jeune – 17 ans, voire moins au début de sa carrière – et il joue plusieurs heures par jour depuis des années. « Pour devenir champion de *Starcraft II* ou *League of Legends*, il faut être capable de conserver son calme et sa concentration quelles que soient les circonstances », nous a expliqué Ilyes « Stephano » Satouri, le joueur européen le plus titré sur *Starcraft II*. Comme presque tous les pros, il a fait ses premières armes dans les « LAN party », des manifestations regroupant des joueurs désireux de s'affronter pour le plaisir ou pour une récompense, en argent ou matériel



CHAMPION DE STARCRAFT II

DR
STEPHANO
France
• Âge : 20 ans, pro depuis deux ans.
• Gains en tournoi : 172 112 euros.

informatique. Ses succès ont attiré l'attention d'une équipe de sport électronique qui lui a proposé un premier contrat de pro gamer. Ces équipes se nomment Fnatic au Royaume-Uni, Evil Geniuses aux États-Unis ou Millenium en France. Elles sont, pour le jeu vidéo, ce que sont le PSG ou le Barça pour le football. Quatre mois après avoir entamé sa carrière chez Millenium, Stephano remportait son premier grand tournoi international à Atlantic City (États-Unis), empochant 30 000 dollars au passage. « Ça a rassuré ma mère, nous a-t-il confié. Elle était un peu sceptique quand je lui ai annoncé que je suspendais mes études pour devenir pro. Après ma victoire, elle n'a plus cessé de m'encourager. »



Le petit déjeuner avalé, on allume son PC pour consulter ses mails, les nouvelles du jour ou les messages envoyés par les fans.

11h30

L'entraînement commence souvent par le visionnage des streams ou vidéos des équipes adverses, afin d'affiner sa stratégie. Puis pas de temps à perdre...



13 h

... tout en mangeant, les pro gamers se lancent dans des parties contre les meilleures équipes européennes.

Où se déroulent les tournois ?

Q3

R Dans des salles immenses ou sur Internet. Tout dépend

de leur notoriété et de leur importance. C'est en 2002, en Corée du Sud, que sont apparues les premières compétitions en salle. Elles permettaient pour la première fois au public d'assister aux matchs

Ainsi, les qualifications pour la Coupe du monde des jeux vidéo (ESWC) ou les World Cyber Games se déroulent sur Internet et sont retransmises par les webtélé spécialisées. Seules les phases finales ont lieu en salle, devant des milliers de spectateurs. Ces matchs sont bien entendu diffusés sur Internet et attirent une foule immense.

Le record actuel est détenu par le championnat du monde de *League of Legends* : la finale 2013 a été suivie par 32 millions de spectateurs, dont 8,5 millions connectés simultanément. Des chiffres qui n'étonnent pas Pomf et Thud (Alexandre et Hadrien Noci). Les deux frères ont créé OGaming.tv, une webtélé spécialisée dans

la diffusion et le commentaire en direct des compétitions de sport électronique. « Plus de 26 000 personnes se sont connectées sur notre site à l'occasion de la finale de *League of Legends*, pour suivre les matchs commentés par nos animateurs », nous a confié Hadrien.

CHAMPION DE DOTA 2



DENDI
Ukraine
● Âge : 24 ans, pro depuis deux ans.
● Gains en tournoi : 308 877 euros.



Q4

Qu'est-ce qu

R Un centre d'entraînement, tout simplement. Les premières

gaming houses ont vu le jour en Corée du Sud au début des années 2000, pour accueillir les joueurs de *Starcraft*. En France, il n'en existe qu'une, créée fin

CHAMPION DE LEAGUE OF LEGENDS



IMPACT
Corée du Sud
● Âge : 24 ans, pro depuis sept ans.
● Gains en tournoi : 162 010 euros.



▲ *League of Legends* est un combat en arène qui oppose 2 équipes de 5 joueurs.

opposant les meilleurs joueurs de *Starcraft*. Aujourd'hui, la plupart des jeux multijoueurs font l'objet de tournois. Mais tous les matchs ne sont pas diffusés en public.



14-19 h

En une journée, l'équipe Millenium enchaîne souvent 50 à 60 matchs. Un entraînement intensif qui s'étale sur deux à trois semaines dans la *gaming house* de Marseille.



20-23 h

Après huit heures environ de combat sur écran, commence la session de stream : les parties commentées en direct

PHOTOS : J.-P. PELUSSIER/REUTERS



« Kim «sOs» Yoo Jin, pro gamer coréen de *Starcraft II*, brandit son trophée de champion du monde 2013.

Q5

Combien de temps dure une carrière ?

R **Entre deux et quatre ans.** Durant cette période, certains n'auront jamais gagné plus que le smic, alors que d'autres, comme Stephano, auront empoché des centaines de milliers de dollars. Mais comme nous l'explique le champion français, il est très difficile de se maintenir au niveau mondial plus de dix-huit mois : « Avec le temps, les adversaires apprennent à décrypter nos stratégies au point qu'ils parviennent à anticiper nos moindres faits et gestes. Il devient impossible de les surprendre. » Mais ce n'est pas la seule raison. De nombreux pro gamers souffrent d'une

pathologie liée à l'utilisation intensive de la souris et du clavier : le syndrome du **> canal carpien <**, qui se manifeste par un engourdissement des doigts, une perte de la sensibilité et des douleurs aiguës. Les joueurs de *Starcraft II* sont souvent sujets à ce phénomène, car leurs doigts pressent les touches du clavier et de la souris jusqu'à 300 fois par minute, durant plusieurs heures par jour. La Canadienne Sasha «Scarlett» Hostin a dû interrompre sa carrière pour soigner cette affection. Il est de toute manière exceptionnel de rencontrer un joueur de classe internationale de plus de 24 ans.

'une gaming house ?

2011 à Marseille par l'agence de communication Gameo Consulting, la maison-mère de l'équipe de sport électronique Millenium. À première vue, on croirait un grand appart, avec ses chambres, sa cuisine et sa salle à

manger. Mais ce n'est qu'une petite partie de la *gaming house*.

L'essentiel de l'espace est occupé par des bureaux où sont installés les PC, souvent reliés à deux écrans LCD. C'est ici que s'entraînent les pro gamers de la Team Millenium. Ils ne vivent pas là en permanence mais y effectuent tout au long de l'année des séjours de deux à trois semaines, notamment pour se préparer aux tournois internationaux. Cette structure est née de la volonté de réunir les joueurs pour renforcer la cohésion du groupe et développer le travail d'équipe. Les pros et leur coach peuvent y débattre des stratégies à mettre en place et partager leurs expériences pour améliorer le style de jeu de chacun. Chose impossible si les joueurs sont disséminés aux quatre coins de la France.



▲ Dans *Starcraft II*, chaque joueur construit sa base et tente de détruire celle de l'ennemi. Un jeu de stratégie un contre un.

ZOOM

Le **canal carpien** est une gaine située à l'intérieur des poignets, par laquelle passe le nerf médian qui commande les muscles des doigts. Une suractivité des doigts peut comprimer le nerf et causer des douleurs.

Et après ?

Q6

R **Bon nombre de pro gamers se reconvertisent dans le métier de commentateur.**

Les plus talentueux sont rémunérés pour animer les matchs de sport électronique. D'autres pros préfèrent tourner la page et se consacrer à une autre activité. Bertrand «Elky» Gropellier, le meilleur pro gamer français sur *Starcraft*, s'est reconverti dans le poker. C'est aujourd'hui l'un des meilleurs joueurs au monde. Quant à Stephano, il a repris ses études. Il est en première année de sciences et ingénierie académique, filière mathématiques. « Je n'ai pas encore d'idée précise du métier que je pourrais exercer. Tout ce que je sais, c'est que j'apprécie les maths. »

BONUS

Les deux webtélé françaises www.ogaming.tv et www.millenium.org proposent des streams en direct et de nombreux programmes consacrés aux jeux vidéo. Les liens directs, et ceux d'autres portails de e-sport, sur svjlesite.fr



sur la chaîne Millenium. Car tout champion reconnu doit savoir animer une webtélé pour accroître sa notoriété.

NOM DE CODE : W.A.R.P.

PROGRAMME DE PROTECTION DES TÉMOINS,
CLASSÉ ULTRASECRET PAR LE FBI.
JUSQU'AU JOUR OÙ...

RILEY, un orphelin de l'époque victorienne,
se retrouve projeté dans le XXI^e siècle,
bientôt suivi par son maître,
le diabolique... **ALBERT GARRICK**. Extrait.

Le vieil homme n'ajouta pas un mot car, soudain, la lame d'un poignard s'était enfoncée dans sa poitrine. Riley vit que sa propre main tenait l'arme et, pendant un instant, il eut la nausée en songeant que ses muscles avaient trahi son cœur et accompli l'acte qui lui répugnait, mais il sentit un fourmillement quand les doigts glacés de Garrick lâchèrent son avant-bras. Il comprit alors qu'il lui avait forcé la main.

- Et voilà, dit Garrick, tandis que le sang tiède imprégnait la manche de Riley. Tiens bon et tu sentiras la vie le quitter.

- Ce n'est pas moi qui ai fait ça, dit Riley à l'homme poignardé, ses mots s'échappant lentement de ses lèvres. Ce n'est pas moi.

Le vieil homme, assis dans son lit, était raide comme une planche, la lanière du pendentif frottant contre la lame du poignard.

- Je n'arrive pas à y croire, grogna-t-il. Tous ces gens à mes trousses et je me fais avoir par ces deux clowns.

Riley eut l'impression que les paroles de Garrick pénétraient dans ses oreilles en rampant comme des limaces.

- Je ne peux pas mettre ça à ton crédit,

mon garçon. C'est ma main qui a trouvé le creux entre les côtes de ce pigeon, mais les circonstances étaient particulières, je te l'accorde. Je te donnerai donc peut-être une autre chance.

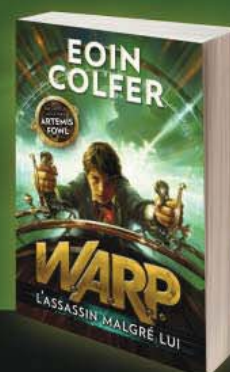
- Je n'arrive pas à y croire, répéta le vieux.

Puis son pendentif émit un signal sonore et l'homme disparut. Littéralement. Se dissolvant dans un nuage d'étincelles orange avalées par le cœur du pendentif.

- De la magie, dit Garrick dans un souffle, d'un ton proche de la révérence. La magie existe vraiment.

L'assassin recula soudain, pour se protéger des conséquences que pourrait avoir cette vaporisation, mais Riley n'eut pas la présence d'esprit de l'imiter. Le poignard toujours à la main, il ne put que regarder le nuage remonter le long de son bras et le dématérialiser en moins de temps qu'il n'en faut à un mendiant pour cracher par terre.

- Je m'en vais, dit-il, et c'était vrai, mais il ne savait pas où il allait.



Le premier tome
d'une série haletante,
à découvrir en librairie.

Publicité

EOIN COLFER

PAR L'AUTEUR
DE LA SÉRIE
**ARTEMIS
FOWL**



WARP

LIVRE 1

L'ASSASSIN MALGRÉ LUI

GALLIMARD JEUNESSE

Illustration de Owen Richardson

FÉVRIER 2014



OBSERVEZ

NASA

1^{er}**Mercure est visible**

Toujours blottie près du Soleil, la planète se distingue assez rarement de notre étoile dans le crépuscule. Alors ne ratez pas l'occasion de l'apercevoir, à l'ouest, une heure après le coucher de soleil.



THOMAS SCHNEIDT

2

Zones humides en danger

Saviez-vous que les marais, mangroves et autres zones humides sont parmi les écosystèmes les plus riches mais aussi les plus fragiles? La journée internationale du 2 février qui leur est consacrée est l'occasion de les découvrir. www.ramsar.org

4

**Cité des Sciences : c'est la zone!**

5

Inauguration de la Zone 3, un espace pour les plus de 15 ans à la Cité des Sciences, à Paris. Toutes sortes d'ateliers y sont proposés, de la fabrication de cosmétiques aux effets spéciaux de cinéma... www.cite-sciences.fr/fr/cite-des-sciences



CSIV CASTRO/CITÉ DES SCIENCES

Festival du film d'environnement

Jusqu'au 11 février, plus de 100 films et documentaires à découvrir lors de cette semaine organisée par la Région Ile-de-France. Le programme sur ife.itedefrance.fr

7

XXII^e Jeux olympiques d'hiver

À skis, en patins, en luge ou en bobsleigh, les champions s'affronteront à Sotchi, en Russie, jusqu'au 23 février.

www.sochi2014.com/fr

sochi.RU
2014

15

60^e anniversaire du vaccin contre la poliomyélite

APAINAGES/REX/STIPA

Grâce à lui, cette maladie qui provoque des paralysies musculaires et respiratoires est aujourd'hui pratiquement éradiquée de la planète.

VISITEZ



MNHN

12

Expo « Nuit »

Pour tout savoir sur la vie nocturne d'une forêt, ses mythes et ses monstres, rendez-vous au Muséum national d'histoire naturelle de Paris à partir du 12 février.

www.mnhn.fr

Accédez directement à ces adresses via www.svjlesite.fr



NUIT

EXPOSITION

Jardin des Plantes
12 fév. — 3 nov. 2014

Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, Paris 5^e

NUIT.MNHN.FR



SCIENCEàVIE
JUNIOR

Le Vent se lève

Depuis l'enfance, Jiro n'a qu'un rêve : construire des avions. Son vœu le plus cher est exaucé en 1927 lorsqu'il entre, après ses études d'ingénieur, dans une importante entreprise d'aéronautique. Brillant, Jiro est vite chargé d'un important projet : fabriquer un redoutable avion de chasse, capable de rivaliser avec les appareils occidentaux. Ce sera le Zero, célèbre durant la Seconde Guerre mondiale. Si Jiro Horikoshi a bien inventé le Zero, Miyazaki ne prétend pas raconter fidèlement la vie de l'ingénieur. Il s'en éloigne même complètement en créant le personnage de la belle Nahoko, dont Jiro tombe amoureux. En revanche, le Japon des années 1920 et 1930 – secoué par le terrible séisme de 1923, la Grande Dépression économique et l'épidémie de tuberculose – est bien réel. Ce tableau du Japon est de loin l'aspect le plus réussi du film. Les considérations techniques sur « comment fabriquer une bonne aile d'avion » lassent davantage, et le rythme du film s'en ressent. Dommage. Mais ne vous privez pas pour autant de ce beau spectacle, nostalgique et poétique, tout comme son titre emprunté au poème *Le cimetière marin* de Paul Valéry : « Le vent se lève ! Il faut tenter de vivre ! » F.N.

> De H. Miyazaki.
> Sortie le 22 janvier.



PHOTOS NIBARI/STUDIO GHIELI

LIVRE



Fantômas

Aujourd'hui, vous regardez une série télé pour vous divertir. Mais il y a cent ans, comment faisaient vos arrière-arrière-grands-parents ? Sans télévision, sans Internet, sans radio, sans portable... Eh bien, ils achetaient leur journal favori où ils lisaient la série à épisodes *Fantômas*, l'un des pires méchants de la littérature policière. Chaque semaine, un nouveau chapitre, truffé de rebondissements, plongeait le lecteur impatient dans l'univers de ce génie du mal. Alors, découvrez – vous aussi – comment Papy et Mamy se faisaient des frayeurs en 1914. Vous verrez, le charme opère encore! **E.D.**



> De P. Souvestre et M. Allain.
> Éd. Robert Laffont.
> Deux tomes.
> 30 euros le tome.

Le génie du mal est de retour

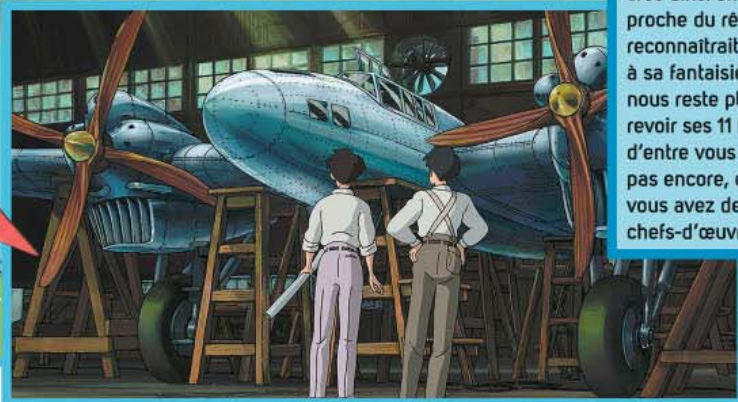
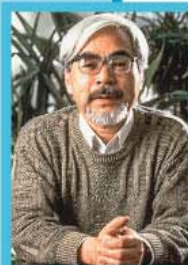
EN COULISSE

LA DER DES DERS POUR MIYAZAKI

À 72 ans, Hayao Miyazaki vient de livrer sa dernière œuvre. Pour ses nombreux fans, c'est un choc car tous ses films ont connu un succès immense.

Mon voisin Totoro (1988), Princesse Mononoké (1997), Le Voyage de Chihiro (2001) : cela vous dit forcément quelque chose. Son secret ?

Miyazaki conjugue talent de conteur et génie du dessin. Il crée ainsi un univers merveilleux, proche du rêve, que l'on reconnaît entre mille grâce à sa fantaisie et sa poésie. Il ne nous reste plus désormais qu'à revoir ses 11 films. Et si certains d'entre vous ne le connaissent pas encore, quelle chance vous avez devant tant de chefs-d'œuvre à découvrir !



CINE

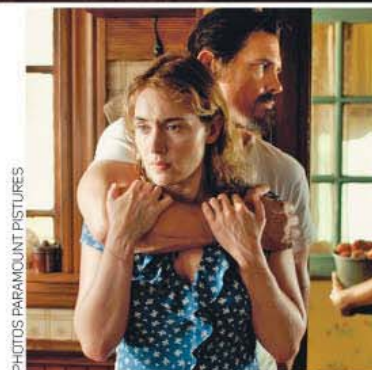
Last days of summer

Quelques jours avant la fin de l'été, Henry, 13 ans, et sa mère, Adele, partent préparer la rentrée des classes au centre commercial du coin. C'est là que Frank, un fugitif, les prend en otage et les force à l'accueillir chez eux.

Adele, femme seule, tombe alors sous le charme de Frank, moins brute qu'il n'y paraît... Raconté à la première personne par le jeune garçon, ce film repose en grande partie sur Kate Winslet, magnifique dans le rôle d'Adele, la mère divorcée et dépressive. Hélas, le scénario s'embourbe dans les bons sentiments et on finit par trouver ces « derniers jours d'été » bien longs... **R.R.**

De J. Reitman.
Sortie le 12 février.

L'ado, la mère et le fugitif



PHOTOS PARAMOUNT PICTURES

Bêtes de somme

Les habitants de Sommers Hill mènent une existence bien tranquille, contrairement à leurs animaux domestiques. Entre les niches hantées, les chats noirs satanistes et les attaques de chiens zombies, leur vie est un enfer. Heureusement, une escouade de cinq « magiciens » de choc (et un « chatman ») est là pour protéger la ville, à l'insu de leurs maîtres. On se laisse embarquer sans mal dans les aventures loufoques et horribles de la bande de Cador, le husky intrépide, Dobey le doberman peureux ou Carl, le carlin ronchon

(« Vous avez bu l'eau des toilettes ou quoi ? Les fantômes, ça n'existe pas ! »). Et les dessins de Jill Thompson sont au poil... de pinceau, puisqu'elle a peint tout l'album à l'aquarelle. Magnifique ! **C.B.**

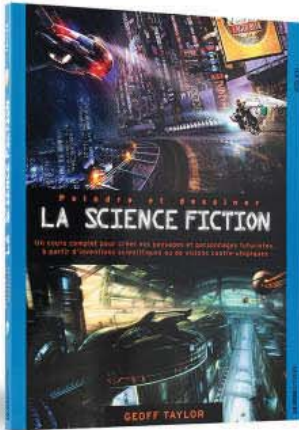


De E. Dorkin et J. Thompson.
Éd. Delcourt.
19,99 euros.

LIVRE

Peindre et dessiner la science-fiction

Vous aimez dessiner et la science-fiction vous inspire ? Alors faites-vous offrir ce livre. Il vous prend par la main pour vous aider à bâtir vos propres mondes. L'ouvrage n'oublie rien, depuis les références visuelles incontournables (*Metropolis*, *Star Wars*, *Tron*) jusqu'aux techniques de dessin, que ce soit à la main ou à l'ordinateur. Vous aborderez également les notions de composition d'une image (quoi mettre au premier plan, au second...). C'est complet et passionnant. Et n'oubliez pas, ensuite, de nous envoyer vos créations pour « Dites-le avec une image »! **F.N.**



> De G. Taylor.
> Éd. Ulysse.
> 23,25 euros.

L'artiste du futur c'est vous

EXPO



Star Wars Identities

Si vous avez vibré à chacun des six épisodes de la saga *Star Wars*, vous allez pouvoir prolonger ce plaisir grâce à une gigantesque exposition. Dans de vrais studios de cinéma seront installés non seulement les costumes originaux, comme ceux de la princesse Leia, de Dark Vador ou de Luke Skywalker, mais aussi des maquettes de vaisseaux ou encore Ian Solo congelé dans la fameuse carbonite. En tout, plus

de 200 objets seront présentés avec des écrans interactifs pour apprendre quelques anecdotes rigolotes. Notamment que le costume de Chewbacca a été cousu... poil par poil! **F.N.**



> Du 15 février au 30 juin.
> À la Cité du cinéma de Saint-Denis.



LIVRE

Niourk

Une catastrophe a vaporisé les océans et détruit la civilisation. Quelques tribus de chasseurs primitifs, nos derniers descendants, arpentent les grandes plaines de l'Atlantique. Ils louvoient entre deux dangers : les montagnes – anciennes îles et continents – qui abriteraient des dieux dangereux, et la dernière flaque océanique, où des poulpes mutants ont acquis une terrible intelligence et semblent bien partis pour devenir la nouvelle espèce dominante de la planète. Efficace, concis, original, bourré d'idées et d'images fortes, *Niourk* est un vrai joyau de la science-fiction jeunesse. À lire absolument. **J.B.**



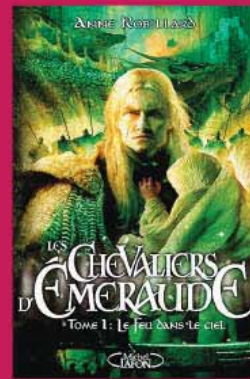
> De S. Wul.
> Éd. Castelmore.
> 5,90 euros.



ET VOUS, QU'AIMEZ-VOUS ?

« Je voudrais vous parler d'une collection dont je suis fan. Elle s'appelle *Les Chevaliers d'Émeraude*. L'histoire se passe sur deux continents, appelés Enkidiev et Irianet. Enkidiev est divisé en 17 royaumes, un désert et la Forêt interdite. Irianet est contrôlé par Amecareth, l'Empereur noir. Il souhaite conquérir de nouvelles terres, dont Enkidiev, et réduire ses habitants en esclavage... ou en nourriture. Lorsque les hommes-insectes, soldats d'Amecareth, attaquent le royaume

de Shola, les autres royaumes réagissent. Il faut dire que cinq cents ans auparavant, le père d'Amecareth avait déjà tenté de conquérir Enkidiev. Le royaume d'Émeraude,



le plus puissant d'Enkidiev, recrute alors des jeunes enfants aux pouvoirs magiques pour les former et en faire ses défenseurs. »
Kiara, 10 ans

> *Les Chevaliers d'Émeraude*.
> D'Anne Robillard.
> Éd. Michel Lafon.
> 12 tomes.
> 15 euros le tome.

Participez à notre rubrique en nous envoyant vos coups de cœur livre, BD, DVD ou expo! Écrivez-nous à courrier.svj@mondadori.fr en précisant bien votre prénom, votre âge et votre classe.

**5€
50**
LE HORS-SÉRIE



**13€
90**
SEULEMENT



POUR COMMANDER ET S'INFORMER

Retrouvez plein d'autres produits sur :
www.laboutiquescienceetvie.com

Renvoyez le bon de commande avec votre règlement à :
La Boutique Science & Vie Junior
CS 30271 - 27092 Evreux Cedex 9

01 46 48 48 83
(paiement par CB uniquement)

LA BOÎTE À RANGEMENT Science & Vie Junior
Idéale pour conserver tous vos anciens magazines
Contient 12 numéros de Science & Vie Junior

BON DE COMMANDE Retournez ce bon à La Boutique Science & Vie Junior - CS30271 - 27092 Evreux Cedex 9

N°	Qté	Prix	Sous-total	
96	x	5,50€ (l'unité)	= €	
97	x			
98	x			
99	x			
100	x			
101	x			
102	x			
Article	Réf.	Qté	Prix	Sous-total
Boîte à rangement	359.182	x	13,90 €	= €
SOUS-TOTAL				€
FRAIS D'ENVOI (cocher la case de votre choix)			5,90€	
<input type="checkbox"/> Envoi normal <input checked="" type="checkbox"/> Ma commande atteint 39€ Envoi normal			GRATUIT	
Frais d'envoi offerts dès 39€ de commande			GRATUIT	
TOTAL				€

Mes coordonnées : Mme Mlle M. Code avantage : 296 764

Nom _____ Prénom _____

Adresse (N° et voie) _____

Code postal _____ Ville _____

Téléphone _____

Grâce à votre n° de téléphone (portable) nous pourrions vous contacter si besoin pour le suivi de votre commande.

E-mail _____

Je souhaite bénéficier des offres promotionnelles des partenaires de Science & Vie Junior (Groupe Mondadori).

Je règle par chèque à l'ordre de Science & Vie Junior ou par carte bancaire :

N° de carte _____

Date de validité _____ Date et signature des parents obligatoire : _____

Cryptogramme _____ (au dos de votre CB)

Tarif valable jusqu'au 30/04/2014, uniquement pour la France métropolitaine (dans la limite des stocks disponibles). Conformément à la loi 6/01/1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification de vos coordonnées. Ces informations pourront être cédées à des tiers. Si vous ne le souhaitez pas, merci de cocher la case ci-contre :

6J/7 Vous pouvez aussi appeler le **01 46 48 48 83**

DOSSIER

Déforestation, pollution, désertification... L'homme a causé de sérieux dégâts à la planète. Et quand il s'agit de la remettre en état, c'est très compliqué... mais ça reste possible. La preuve avec quatre projets hors du commun.

Jérôme Blanchart

4 chantiers pour réparer la T





erre

1 Renflouer une mer à l'agonie

En 1960, la mer d'Aral, au cœur de l'Asie centrale, était deux fois plus étendue que la Belgique. Un demi-siècle plus tard, en 2004, son niveau avait chuté de 20 m et sa surface était divisée par quatre. Scindée en deux parties inégales, la Petite Mer au nord et la Grande Mer au sud, elle semblait condamnée à l'évaporation totale. Pourtant, aujourd'hui, la Petite Mer est bel et bien sauvée, grâce à un simple mur de sable...

C'est dans les années 1950 que Staline, alors maître de l'URSS, sacrifia la mer d'Aral au nom de « la conquête des terres nouvelles ». Il décida de dédier les steppes arides du Kazakhstan et de l'Ouzbékistan à la culture du coton. Or, cette plante est une boit-sans-soif. Des canaux furent donc construits pour irriguer 7 millions d'hectares de champs.

Ils prélevaient la quasi-totalité de l'eau du Syr-Daria et de l'Amou-Daria, les deux fleuves qui alimentent la mer d'Aral.

Vous saisissez le problème ?

L'eau n'atteignait plus la mer qu'au compte-gouttes : 55 km³ s'y déversaient en 1960, contre 1,5 km³ en 1986 ! Ce maigre filet était bien insuffisant pour compenser l'évaporation – énorme dans ce pays chaud –, et la mer a vu ses berges reculer inexorablement. Mais il y a pire : en se vidant, la mer d'Aral est devenue stérile. En effet, les eaux douces qui l'alimentent sont légèrement salées. Or le sel ne s'évapore pas : il est donc resté en quantité constante dans un volume d'eau de plus en plus réduit. Sa concentration est ainsi passée de 10 grammes par litre en 1960 (contre

1 g/l dans les eaux douces) à 30 g/l en 1990 (la salinité moyenne de l'Atlantique). En 2004, cette concentration a dépassé les 160 g/l côté Grande Mer.

Un petit village résiste...

Avec une telle salinité, rien ne survit (à part quelques planctons durs à cuire), et certainement pas la trentaine d'espèces de poissons d'eau douce qui peuplaient jadis ces lieux. Aral semblait donc condamnée à devenir une mer morte.



C'était sans compter les anciens pêcheurs d'Aralsk. La ville du Kazakhstan était jadis le premier port

de la région... jusqu'à ce que la mer se retire à plus de 100 km de ses quais.

Révoltés par la disparition de leur gagne-pain, les habitants d'Aralsk ont décidé dans les années 1990 de construire une digue géante pour sauver leur « petite mer », la portion la plus au nord. Le Kazakhstan avait en effet découvert, à cette époque, du pétrole dans son sous-sol. Du coup, il avait énormément réduit sa culture du coton et pompait moins d'eau dans le fleuve Syr-Daria, qui retrouvait son ancien débit. Le problème, c'est qu'une fois arrivé dans le bassin, son cours se scindait en deux : une partie

▲ La digue construite en 2004 a sauvé la Petite Mer. Aujourd'hui, elle libère même le trop-plein d'eau vers la Grande Mer!

AU KAZAKHSTAN, ARAL A PERDU LES 3/4 DE SA SURFACE

ARAL, LA MER PEAU DE CHAGRIN...





► Cette vache ouzbek marche sur l'ancien fond marin, aujourd'hui à plus de 100 km de la côte.



ZOOM

L'URSS (Union des républiques socialistes soviétiques) est le nom porté, entre 1922 et 1991, par un État communiste gigantesque. Il comprenait 15 républiques dont le Kazakhstan, l'Ouzbékistan et la Russie.

coulait au nord vers la Petite Mer, l'autre filait au sud et s'évaporait dans le désert avant de pouvoir atteindre la Grande Mer. Un beau gâchis...

... et réussit à repousser le désert

En 1997, les habitants d'Aralsk se cotisent donc pour louer des bulldozers et érigent un barrage de sable qui empêche les eaux de filer au sud. Et ça marche ! Le niveau de la Petite Mer remonte, sa salinité baisse à tel point

▲ À Aralsk, ancien port de pêche, une petite conserverie a rouvert ses portes en 2006.

de des poissons d'eau douce, réfugiés dans le fleuve, reviennent la peupler. Malheureusement, en 1999, une tempête emporte le mur de sable. Retour à la case départ ? Non, car la Banque mondiale accepte d'en financer une version renforcée de 13 km de long. En surface, ce n'est qu'un simple cordon de sable culminant à 9 m au-dessus de l'eau. Mais ses fondations s'étendent en pente douce sur 18 km, réduisant à néant tout risque d'éboulement. Le résultat dépasse toutes les espérances : deux ans plus tard, la Petite Mer a monté de 6 m, et sa superficie s'est accrue de 50%. Mieux, sa salinité est repassée, dès 2007, sous les 10 g/l, la concentration initiale de la mer d'Aral.

ET AU SUD ?

Privée d'alimentation en eau, la Grande Mer d'Aral est condamnée. En certains points, elle s'est déjà retirée sur plus de 200 km, et l'ancien fond marin est aujourd'hui un désert salé... Un désert qui empoisonne les terres cultivables à des centaines de kilomètres à la ronde : le vent qui balaye ces vastes étendues emporte en effet chaque année plus de 100 millions de tonnes de sable chargé de sel, un poison mortel pour les pâturages et les cultures. Pour faire obstacle à ces tempêtes dévastatrices, le centre scientifique ouzbek de production des espaces verts et des cultures forestières a un plan : reboiser l'ancien fond marin. 27 000 hectares d'arbres ultrarésistants, tels que le saxaoul, ont ainsi été plantés dès 2003. Lorsque le vent s'engouffre entre leurs branches, sa force décline très vite, au point qu'il finit par laisser sur place son chargement empoisonné.

Les poissons sont revenus et la pêche a repris : les prises sont passées de 50 à 2000 tonnes entre 2004 et 2007. En 2008, 15 millions d'alevins ont même été introduits, dont de précieux esturgeons. Le port d'Aralsk, lui, est encore séparé de la mer par 2 km de désert. Mais un second projet de barrage devrait permettre aux habitants de remettre leurs navires à l'eau en 2018. Qui l'aurait cru ?



Un barrage est bâti entre les deux mers.

2007 La Petite Mer est préservée.

2009 La Grande se vide toujours.

2 Replanter une forêt trop



1 BÂTIR UN MUR DE PALMIERS ANTIFEU

Tout autour du domaine, une bande de 100 m de large de palmiers à sucre est plantée. Ces arbres ne brûlent pas et forment une bonne protection contre les incendies, fréquents dans la région. Leur exploitation donne aussi du travail et des revenus aux villageois des environs.



2 PRÉPARER LE TERRAIN

On plante des arbres à croissance rapide, résistants à la sécheresse (des acacias, par exemple). Ces espèces colonisatrices ne feront pas partie de la forêt finale mais préparent le sol. Leurs racines empêchent la terre de ruisseler avec la pluie et leurs feuilles mortes forment un humus qui fertilise le terrain.

ZOOM

On appelle **forêt primaire** (ou vierge) une forêt qui n'a pas été plantée, entretenue ni exploitée par l'homme.



Des coupes claires avaient dévasté la forêt, la pluie emporté le sol. Et chaque année, durant la saison sèche, des feux naturels embrasent la plaine. Les environs de Samboja, une commune de 10 000 habitants sur l'île de Bornéo, étaient un vrai désastre écologique. C'est pourtant dans ce « désert biologique » que l'écologue Willie Smits a choisi, au début des années 2000, de faire pousser une forêt tropicale digne de ce nom. Pourquoi se lancer un tel défi ? Pour offrir un sanctuaire aux orangs-

outangs menacés par la destruction de leur habitat, la **>forêt primaire<**. Grâce à la sympathie suscitée par ces grands singes à travers le monde, la *Borneo Orangutan Survival Foundation*, fondée par Willie Smits, a pu recueillir de nombreux dons. Ce qui a permis à la fondation d'acheter, en 2003, une parcelle de 1852 hectares – l'équivalent de 1000 terrains de football – aux environs de Samboja.

Ce n'était alors « qu'une étendue éparses de touffes d'herbe ravagée tous les ans par des incendies », se souvient Willie.

Des arbres coupe-feu

Avant d'y faire repousser des arbres, il a donc fallu protéger le terrain du feu. La solution de notre scientifique ? Planter, tout autour de sa future forêt, des palmiers à sucre (voir encadré 1

ci-dessus). Cette espèce, *Arenga pinnata*, a la particularité d'être très résistante aux flammes. Autre avantage : sa sève très sucrée peut être utilisée comme biocarburant et représente

AVANT



APRÈS



A la place de terres désertes couvertes de touffes d'herbe, une forêt luxuriante.

icale

3 PLANTER LES ESSENCES DE LA FORÊT
 Dans une pépinière voisine, quelque 1200 espèces de végétaux sont cultivées avant d'être plantées à l'ombre des colonisatrices suivant un ordre précis : d'abord celles qui supportent un peu le soleil, puis celles qui ne peuvent croître que sous un feuillage plus dense.



4 RÉINTRODUIRE LES ANIMAUX
 Environ 200 orangs-outangs – venus de refuges ou de zones où ils sont menacés par la déforestation – ont été lâchés dans la réserve, ainsi que 50 ours malais. Trente espèces de reptiles, 9 de primates et plus d'une centaine d'oiseaux ont colonisé spontanément la forêt.



▼ Dans son nouveau refuge de Samboja, l'ours malais (une espèce menacée) est protégé des chasseurs.

donc une source de revenus très intéressante. Cela a permis de protéger la future forêt d'un autre danger : la population locale.

Il fallait en effet persuader les gens de ne pas abattre les arbres pour se chauffer ou construire des maisons. Comme le souligne Pete Lowry, du Jardin botanique du Missouri, aux États-Unis,

« si l'on veut qu'un projet de restauration forestière réussisse, il faut absolument que la population soit impliquée. Les habitants du coin doivent pouvoir en tirer un bénéfice personnel qui dépasse les avantages immédiats, tels que le bois de chauffe gratuit... »

De ce point de vue-là, les palmiers à sucre se sont avérés une formidable trouvaille. Non seulement ils jouent les coupe-feu, mais ils offrent aussi un emploi aux 648 familles qui récoltent et revendent leur sève. Une fois cette muraille végétale mise en place, d'autres villageois, salariés par la fondation, ont planté des arbres sur la parcelle protégée, dans un ordre bien précis : d'abord les essences résistantes au soleil, ensuite celles qui poussent à l'ombre (voir encadrés 2 et 3).

Au fil du temps, plus de 1200 espèces végétales venues de la forêt de Bornéo ont ainsi été réintroduites sur la parcelle protégée. Dix ans après, où en est-on ? « Les arbres ne se reproduisent toujours pas tout seuls, explique Willie Smits, signe que nous n'avons pas encore recréé les conditions d'ombre et d'humidité d'une vraie forêt primaire. Nous serons donc

obligés de continuer à planter des arbres pendant un petit bout de temps. » Ce qui n'est pas forcément un mal, car cela va permettre de salarier encore des dizaines d'habitants pour entretenir cette pépinière géante. Reste que le travail accompli est déjà

considérable. Ce qui n'était encore, il y a dix ans, qu'un « désert biologique » est aujourd'hui une forêt tropicale

À BORNÉO, LA JUNGLE REVIT ET LES ANIMAUX REVIENNENT

épaisse. Environ 200 orangs-outangs, chassés de leur forêt natale par les bûcherons, y ont été réintroduits (voir encadré 4). Ils vivent désormais en paix et se nourrissent des quelque 500 espèces de fruits qui poussent dans ce petit paradis. Une réussite extraordinaire et riche de promesses pour l'avenir de la faune et des habitants dans la région.



J. & C. SOHNIS/EPFLA/BIOSPHOTO

MICHEL SAEMANN POUR SVJ

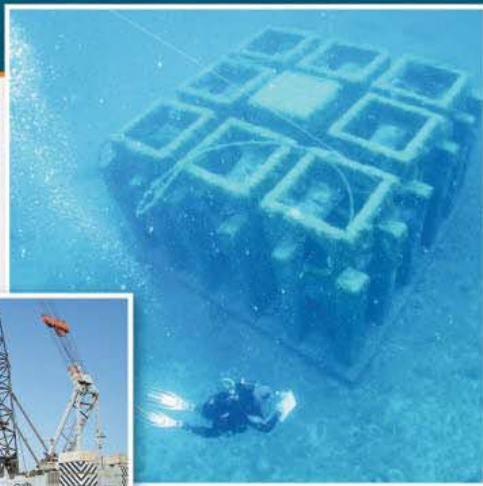
CARTE - STÉPHANIE JUNGERS POUR SVJ / FINCES ; GREGOIRE CIRADE POUR SVJ

3 Repeupler un désert marin

Des **réefs de béton** comme celui-ci ont été immergés à l'aide de grues. Ils sont répartis, par groupe de soixante, dans des **villages**, des triangles de 300 m de côté. Ils hébergent l'essentiel de la faune sous-marine.



VILLE DE MARSEILLE



VILLE DE MARSEILLE/FFESSM/CEBS3

Depuis l'herbier de posidonies (photo en haut à droite), les poissons empruntent des **corridors écologiques**. Ces passages protégés sont constitués d'abris déposés tous les 30 m, comme cette **nappe de cordages**.



VILLE DE MARSEILLE/FFESSM/CEBS3

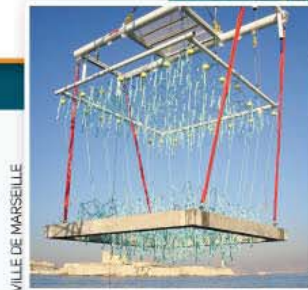


Jusqu'en 1987, Marseille ne possédait pas de station d'épuration. Ses eaux usées étaient déversées dans la rade, assombrissant l'eau de mer et privant de lumière les herbiers de **>posidonies<** poussant sur le fond. De grandes surfaces de ces oasis sous-marines ont donc disparu et, avec elles, la faune qui y trouvait refuge. Depuis la mise en service de la station d'épuration marseillaise, les eaux de la rade ont retrouvé leur limpidité. Mais la vie n'est pas revenue pour autant. Pour cela, elle a besoin d'abris. Or, l'herbier qui jouait naturellement ce rôle n'est pas près de revenir : il reconquiert son

ancien territoire au rythme effréné de... 3 à 10 cm par an ! D'où l'idée de créer des refuges, des récifs rocheux, par exemple, où les algues pourront s'accrocher, les poissons et les crustacés se cacher.

Des récifs en béton pour abriter les poissons

L'idée n'a rien de saugrenu. Le Japon immerge des récifs artificiels depuis des siècles pour offrir des refuges aux poissons. Ceux-ci peuvent ainsi se reproduire en grand nombre, pour le plus grand bénéfice des pêcheurs.



VILLE DE MARSEILLE

Ainsi, 12% du **>plateau continental<** nippon est aménagé pour fournir à chaque Japonais ses 60 kg de sushis et autres sashimis annuels. Autrefois

en bois et en cordages, la plupart de ces récifs sont aujourd'hui en béton armé. Ce matériau présente en effet de nombreux avantages : il est lourd (ce qui l'empêche d'être emporté par le courant), résistant et non polluant. De plus, il peut être coulé en de nombreuses formes différentes. « Or, explique Émilie Médioni, responsable du projet à la ville de Marseille, la diversité des abris est la clé pour accueillir

ZOOM

Les **posidonies** sont des herbes aquatiques des eaux tempérées et chaudes. Leur rôle est essentiel à la vie sous-marine : abri pour la faune, source de nourriture, production d'oxygène...

Le **plateau continental** est le prolongement du continent sous la surface de la mer.



Les **posidonies**, des herbes sous-marines, forment de véritables oasis sur le fond de la mer, où les poissons pullulent. C'est à partir de cet écosystème naturel que les récifs de béton sont colonisés.



M. GUNTHER/BIOPHOTO

marin a été organisé en six « villages ». Chacun d'entre eux est constitué d'environ 60 récifs, dessinant un immense triangle de 300 m de côté. Ils ne recouvrent que 0,3% du fond de la zone protégée, mais ils sont répartis tous les 30 m. « Une distance pas trop grande pour permettre aux animaux de passer facilement de l'un à l'autre, en se sentant toujours en sécurité », assure Émilie Médioni.

Des refuges reliés par des corridors sécurisés

Mais comment repeupler ces villages ? À partir d'un herbier de posidonies voisin, qui pullule de poissons (voir carte ci-contre). Pour que ceux-ci s'aventurent dans des eaux désertées, les concepteurs de la réserve ont imaginé des corridors écologiques parsemés

d'abris tous les 30 m. Les poissons herbivores peuvent ainsi remonter les couloirs et coloniser

À MARSEILLE, LA RADE A RETROUVÉ SES POISSONS, PEUCHÈRE

les villages de proche en proche. Ensuite les carnivores – congres, sars, daurades – ne tardent pas à retrouver la trace de leurs proies... Entre 2008 et 2011, le suivi scientifique de 38 récifs a montré que la biomasse (la population d'espèces animales et végétales) y avait été multipliée par cinq. Avec plus de poissons de grande taille, c'est-à-dire reproducteurs, les récifs du port de Marseille ont bel et bien déclenché un véritable cercle vertueux. Qui profite même aux pêcheurs croisant en bordure de la zone protégée : eux aussi voient leurs filets se regarnir d'année en année.



▲ Les récifs de béton sont percés de trous où se réfugie la faune (ici, un congre).

un grand nombre d'espèces. Comme elles ont des goûts variés en matière de luminosité ou de force du courant, plus nos récifs présenteront d'anfractuosités de taille et d'orientation différentes, plus ils attireront des formes de vie diversifiées. »

Dans la rade de Marseille, les travaux ont débuté en juillet 2007. Un an plus tard, 401 récifs avaient été posés par 25 à 30 m de profondeur, sur une zone protégée de 120 hectares. Entretemps, la

colonisation était déjà en marche. Les eaux marines sont en effet parcourues en permanence par des pionniers microscopiques : larves de moules ou de méduses, spores d'algues, etc. Dérivant au hasard des courants, ils s'accrochent quand ils touchent une masse rocheuse et commencent alors leur croissance. En quelques mois, le béton des récifs marseillais a peu à peu disparu sous les moules, les vers tubicoles, les crinoïdes et autres coraux mous... et surtout sous les algues, ce qui a permis aux poissons herbivores de débarquer à leur tour. Pour assurer ce repeuplement, le fond

CARTE : STÉPHANIE JUNGERS POUR SVJ. PINCES : GREGOIRE CIRADE POUR SVJ

4

Effacer les cicatrices d'u



Un immense trésor est enfoui sous la forêt canadienne, dans l'Alberta. On l'estime à 170 milliards de barils de bitume.

Jusqu'à récemment, ce cousin visqueux du pétrole était jugé trop coûteux à extraire et à purifier pour que l'on s'y intéresse. Mais le prix du « pétrole conventionnel » ne cesse de grimper à mesure que ses réserves mondiales s'épuisent, si bien que l'extraction du bitume de l'Alberta est finalement devenue une bonne affaire. Sauf pour les défenseurs de l'environnement, qui ont vu avec effroi des arpents entiers de forêts arrachés, puis abandonnés tels quels une fois l'exploitation terminée. Sous la pression des écologistes, les choses commencent à changer. Prenez le site de Joslyn North Mine, en plein cœur de la >forêt boréale<, que Total devrait exploiter à partir de 2020. Eh bien, il est d'ores et déjà prévu que cette parcelle de 70,8 km², un peu moins grande que Paris intra-

muros, soit entièrement rendue à la nature à la fin de son exploitation. Un sacré chantier car durant vingt ans, tout le paysage environnant sera transformé en mine à ciel ouvert.

160 000 barils de bitume extraits par jour

Cela signifie qu'on va se débarrasser des arbres, de la végétation et de toute la terre qui se trouve en dessous, pour mettre au jour la couche des sables bitumineux. Ce mélange solide de sable, d'argile et de bitume se casse facilement sous les coups de pelleteuses géantes. Les blocs ainsi prélevés seront alors broyés dans une usine construite sur place, puis traités à grande eau afin de séparer le bitume du sable et de l'argile. « Nous commencerons par un seul trou, creusé en un point stratégique de la parcelle, explique Sophie Barthe,

déléguée Canada de Total. Au fil des années, la mine se développera alors en une sorte de spirale à partir de ce noyau central. Sa forme et sa disposition sont définies bien avant la première pelletée, pour alimenter l'usine de façon régulière : celle-ci doit recevoir un flux de 150 000 à 160 000 barils de bitume par jour (soit 25 millions de litres), et ce pendant vingt ans. Autant dire que chaque mètre compte ! » Lorsqu'un secteur aura livré tout son bitume, il sera isolé du reste de la mine par une digue de sable et de terre, avant d'être comblé.

Mais pas n'importe comment : des tractopelles sculpteront sa surface pour lui donner du relief. Des espèces locales d'arbres

ZOOM

La forêt boréale du Canada est grande comme six fois la France. Elle est constituée d'arbres résistants au froid (surtout des conifères tels que les pins ou les mélèzes).

4 L'exploitation commence : le sable bitumineux est extirpé par des pelleteuses géantes et transporté par camions jusqu'à l'usine. Là, le bitume est séparé du sable et de l'argile par broyage et mélange avec de grandes quantités d'eau chaude. Il est ensuite expédié par pipeline. Le sable et l'argile sont stockés près de la mine.

2 La couche de terre « vivante » est récupérée et stockée à l'air libre à proximité de la mine.

1 Les bûcherons coupent les arbres et les emportent jusqu'aux scieries.

3 Le mort-terrain, couche de terre « morte » jusqu'à 40 m de profondeur, est extrait à son tour.

5 La parcelle est comblée avec un mélange de sable, d'argile et de mort-terrain.

- Exploitation de la mine
- Restauration de la forêt
- Terre vivante
- Mort-terrain
- Sables bitumineux
- Sable et argile

ne mine

▼ Un paysage de carte postale défiguré par une mine : impensable de laisser un tel chantier en l'état.

et d'arbustes y seront alors plantées, une fois ces buttes recouvertes de la couche de terre superficielle provenant de la forêt originelle et soigneusement conservée. Cette terre « vivante » est d'une importance capitale car elle

contient des lombrics qui aèrent le sol, des bactéries et des champignons qui fournissent de la matière organique et des nutriments... Bref, toute une machinerie invisible mais indispensable pour que des végétaux poussent à la surface. Or, cette vie cachée est très fragile : elle meurt en deux ou trois ans une fois la terre ôtée et stockée en plein air.

Voilà pourquoi il faut la réutiliser dans un délai très court. À Joslyn, par exemple, Total prévoit d'effacer ses traces à mesure que le gisement s'épuise : la terre vivante prélevée sur une nouvelle parcelle servira ainsi à recouvrir une ancienne. « Grâce à ce système, promet Sophie Barthe, 60% de la surface de la mine sera revenue à l'état naturel après les vingt ans d'exploitation. Et il faudra encore huit ans pour que toute la zone soit entièrement nettoyée et le paysage restauré. » Si Total commence à exploiter le site en 2020, cela signifie que Joslyn North Mine sera à nouveau couvert de

forêts vers 2048.

Enfin, pas entièrement. Il restera encore un trou dans la dernière parcelle exploitée, correspondant au volume de tous ces barils de bitume disparus. « Mais au lieu de le laisser à sec, on le reliera à la rivière voisine pour l'alimenter. » Le

paysage alentour, modelé pour faire vivre ce nouveau point d'eau, permettra à la vie de reconquérir les environs. Les

poissons le peupleront depuis la rivière, les oiseaux migrateurs s'y poseront et les ours noirs viendront peut-être même s'y désaltérer. La mine, en somme, aura totalement disparu et la forêt reprendra ses droits. ▀

LA FORÊT DU CANADA DOIT RENAÎTRE APRÈS SA DESTRUCTION

BONUS

📖 Les sables bitumineux posent d'autres problèmes écologiques (*lire SVJ n° 207, décembre 2006*).

🖱️ Tout sur les orangs-outangs sur www.bos-france.org. Un reportage sur la mer d'Aral est visible sur YouTube, mots-clés : « Aral histoire sauvetage ».

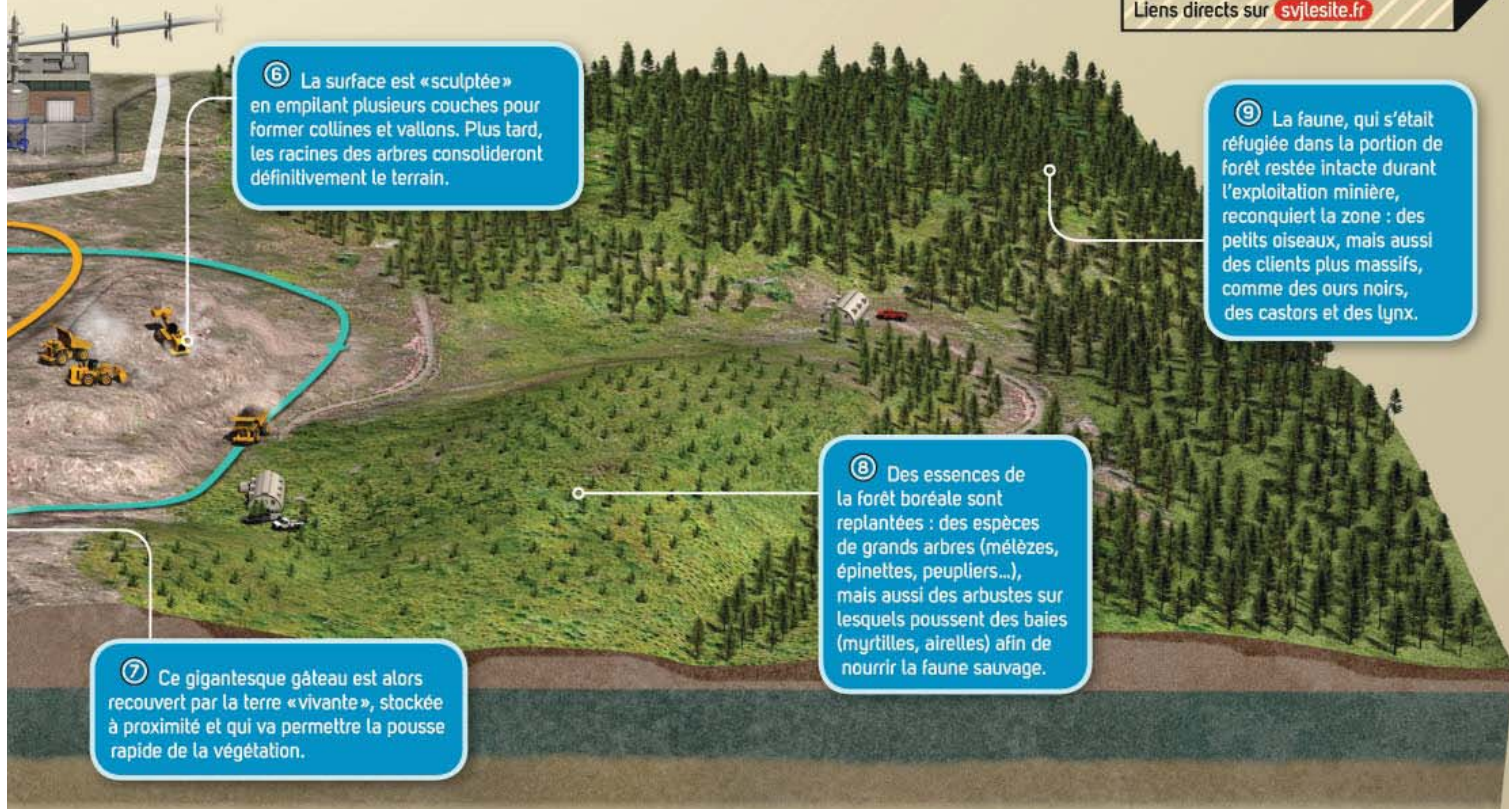
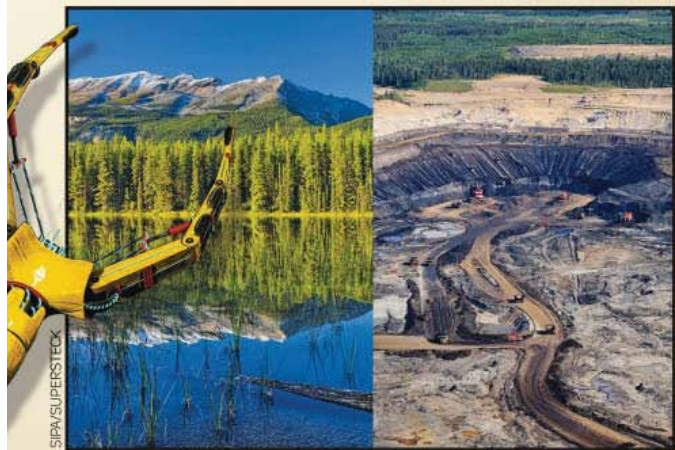
Liens directs sur svjlesite.fr

⑥ La surface est « sculptée » en empilant plusieurs couches pour former collines et vallons. Plus tard, les racines des arbres consolideront définitivement le terrain.

⑨ La faune, qui s'était réfugiée dans la portion de forêt restée intacte durant l'exploitation minière, reconquiert la zone : des petits oiseaux, mais aussi des clients plus massifs, comme des ours noirs, des castors et des lynx.

⑧ Des essences de la forêt boréale sont replantées : des espèces de grands arbres (mélèzes, épinettes, peupliers...), mais aussi des arbustes sur lesquels poussent des baies (myrtilles, airelles) afin de nourrir la faune sauvage.

⑦ Ce gigantesque gâteau est alors recouvert par la terre « vivante », stockée à proximité et qui va permettre la pousse rapide de la végétation.





SHOW DEVANT

Voilà ce qui s'appelle un bouquet final explosif ! Il faut dire que les voltigeurs américains de Tinstix of Dynamite ont un nom (phonétiquement : « 10 bâtons de dynamite ») et une réputation à défendre : celle d'enflammer les spectateurs des meetings aériens auxquels ils participent, comme ici sur l'aéroport Avalon de Melbourne

(Australie), en mars 2013. Les pilotes cascadeurs Skip Stewart et Melissa Pemberton réalisent des performances de haut vol aux commandes de leurs coucous, un Zivko Edge 540 (*à gauche*) et un biplan Pitts (*à droite*). Ces deux appareils, spécialement conçus pour les acrobaties aériennes, sont très maniables et enchaînent les figures

les plus spectaculaires : vrilles, loopings, descentes en piqué, passages en rase-mottes... Et ils se livrent aussi à des combats acharnés, avec mitraillages et largages d'obus. Pour de faux, bien sûr : c'est un pyrotechnicien, Rich Gibson, qui s'occupe de toute la partie « feux d'artifice » du show. Grâce à des charges

Deux coucou sous les feux de la rampe



explosives judicieusement placées, et commandées depuis le sol, il simule à la fois les balles des mitrailleuses (une rangée d'impacts rapides caractéristiques) et les détonations des bombes. Et c'est lui qui est chargé d'embraser le mur de feu de 300 m de long et 20 m de haut, devant lequel les deux avions se croisent lors

de la parade finale. Pour obtenir ces belles boules de flammes orange, Gibson a recours à un mélange à base d'essence. Sa recette s'inspire de celle du célèbre « napalm », mis au point par l'armée américaine à la fin de la Seconde Guerre mondiale et utilisé dans de terribles bombes incendiaires, notamment lors de la guerre

du Vietnam. L'effet n'est pas seulement visuel : l'explosion génère une vague de chaleur ressentie par les spectateurs, pourtant situés à plusieurs centaines de mètres. On imagine le coup de chaud pour les pilotes, situés aux premières loges... **C.B.**

Rendez-vous sur YouTube pour voir la vidéo (mots-clés : « Tinstix of Dynamite Avalon »).

100 % SCIENCE

PIXELS





Et le colosse émerge de la pierre

L'ART DE LA ROULETTE

« J'ai vu un ange dans le marbre et j'ai seulement ciselé jusqu'à l'en libérer », disait à propos de son art Michel-Ange, le grand sculpteur de la Renaissance. Sortir une statue de sa « prison » de pierre, c'est littéralement ce qui est fait ici... par une machine. Oui, l'artiste, c'est bien la fraiseuse, une pointe munie de dents qui creuse le marbre en tournant à grande vitesse (comme la fraise du dentiste creuse les dents cariées). Le technicien humain, lui, contrôle la vitesse de l'engin et les quatre injecteurs (les tuyaux noir et orange qui aspergent la pointe d'eau pour la refroidir). Piloté par ordinateur, le robot sculpteur, précis au dixième de millimètre, suit un modèle 3D enregistré sous forme de fichier électronique.

À partir d'un bloc de marbre de Carrare de 25 tonnes, il creuse la pierre couche après couche (voyez les lignes sur le nez, comme des cotes de niveau sur une carte) pour faire apparaître le buste gigantesque de l'empereur romain Constantin.

Cette sculpture est en effet la reproduction du *Colosse de Constantin*, un monument de 12 m, érigé au IV^e siècle, qui représentait l'empereur assis sur un trône digne du dieu Jupiter. La statue a été détruite et seuls quelques fragments, dont la tête de près de 3 m de haut, sont parvenus jusqu'à nous. Ils sont conservés dans les musées du Capitole, à Rome. En 2007, la ville de Trèves, en Allemagne, voulait les présenter lors d'une expo consacrée à Constantin, mais les œuvres étaient trop fragiles pour être déplacées, et trop friables pour qu'on puisse les mouler et en faire des copies. Les fragments ont donc été scannés par laser, ce qui a permis leur modélisation en 3D. Restait ensuite à concevoir l'outil capable de suivre ces plans pour les reproduire, ce qui a demandé des mois à plusieurs entreprises allemandes. Aujourd'hui, ces techniques de « sculpture numérique » sont très précieuses pour restaurer des œuvres endommagées. Il est même possible de reconstituer des parties manquantes, à condition qu'elles aient pu être scannées avant leur disparition. La *Vénus de Milo* va donc devoir encore patienter avant de pouvoir accueillir les visiteurs du Louvre à bras ouverts... C.B.

Bravant gadins et moqueries, notre journaliste a essayé ce drôle de monocycle électrique. Verdict? C'est plutôt agréable à utiliser et écolo.

Romain Raffeau

J'ai testé le Solowheel



Une main sur le Solowheel, l'autre sur la barrière, je pose un premier pied sur la bête...

Si vous habitez dans une grande ville, peut-être avez-vous déjà remarqué des gens qui se déplacent sur une étrange roue motorisée, serrée entre leurs mollets. Eh bien, cet engin, nous l'avons également croisé dans les rues de Paris et il nous a tout de suite intrigués. Maniable, compact, écolo : et si c'était le moyen de transport de demain pour les petites distances? En moins de temps qu'il ne faut pour l'écrire, nous avons récupéré un Solowheel à la rédaction. Restait à trouver un candidat parmi les journalistes pour le tester. Vu ma nullité sur une planche ou des patins à roulettes, je m'étais d'autorité rayé de la liste des volontaires. Naïf que j'étais...

Les repose-pieds se rabattent contre la roue pour faciliter le transport.

ZOOM

Centre de gravité : point où s'applique la force résultant des actions de la pesanteur sur toutes les parties d'un corps.

« Mais justement, Romain, c'est encore mieux! m'a rétorqué mon rédacteur en chef en me refillant la machine. Si tu y arrives, ce sera bien la preuve que c'est facile! » J'ai donc pris mon courage à deux mains et débuté mon entraînement dans les couloirs de la rédac avec Vincent Bourdeau, dont la société importe l'appareil en Europe. Première épreuve : monter dessus! Pour Vincent, c'est une formalité. Il pose son pied gauche sur le repose-pied, il donne une impulsion avec son pied droit, comme sur une trottinette, puis le ramène sur la cale

du Solowheel et c'est parti! Ça a l'air fastoche dit comme ça, sauf que quand vient mon tour, ce n'est plus tout à fait la même chanson. Pour monter sur cette fichue roue, je dois me cramponner à un poteau. J'y pose un pied, puis je m'efforce d'y poser l'autre, tout en essayant de conserver mon équilibre... et ma dignité!

Pour virer de bord, tournez les épaules!

Une fois la machine entre les jambes, il faut incliner tout de suite son buste vers l'avant. Cette inclinaison est le signal qui fait démarrer le moteur. Problème : mon appréhension est telle que j'ose à peine me pencher. Du coup, le Solowheel ne prend pas suffisamment de vitesse et... patatras, me voilà au sol! Une gamelle, puis deux, puis trois. Dans les couloirs, mes collègues se marrent comme des baleines. Mais dix minutes plus tard, je parviens à faire quelques mètres avant de reprendre appui sur un mur. Peu à peu, je prends de l'assurance et au bout d'une petite heure, victoire, je maîtrise la ligne droite! Reste le plus délicat : les virages. Vincent, mon prof, m'explique : « Pour virer de bord, il suffit de tourner les



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Poids :	11 kg
Poids utilisateur :	30 à 100 kg
Hauteur :	48,3 cm
Longueur :	43,2 cm
Largeur (repose-pieds ouverts) :	35,6 cm
Largeur (repose-pieds repliés) :	20,3 cm
Vitesse maximale :	16 km/h
Autonomie :	11 km
Temps de charge :	environ 1 heure
Prix indicatif (modèle noir) :	1899 euros

... puis un second. Avant de m'élaner, je serre bien la roue entre mes mollets.



C'est parti! Pour avancer, je dois me pencher en avant. Écarter les bras n'est pas obligatoire, mais ça m'aide à garder l'équilibre...



... ou à prendre mon envol! Bon, j'avoue, ici j'ai pris la pose pour faire une belle photo. Mes vrais gadins étaient beaucoup moins esthétiques. Mais sans danger: ils n'ont même pas blessé mon orgueil.

MAÎTRISER LE SOLOWHEEL

épaules en regardant droit devant soi. » En fait, cela permet de déplacer son **> centre de gravité <** à droite ou à gauche par rapport au plan vertical de la machine et, par conséquent, d'incliner légèrement la roue du côté où l'on veut aller. Avec la vitesse, on tourne ainsi naturellement, un peu comme lorsqu'on se penche à skis dans une courbe. Bon, voilà pour la théorie. En pratique, mieux vaut avoir de l'espace autour de soi pour ne pas se prendre un mur en pleine poire. Alors, je descends dans la rue m'entraîner. Les tentatives

- 1- Démarrer. Poser un pied sur le repose-pied et pousser avec l'autre pied avant de le ramener sur la cale.
- 2- Avancer. Porter le poids du corps vers l'avant.
- 3- Tourner. Pivoter les épaules vers la direction souhaitée en regardant devant soi.
- 4- Freiner. Porter le poids du corps en arrière.
- 5- Ranger. Pratique, le Solowheel a une poignée de transport. Mais il pèse tout de même 11 kg, plus lourd qu'un pack d'eau minérale!

ANTOINETTE LEVESQUE POUR SVJ

Une fois qu'on maîtrise le Solowheel, on peut garder les mains libres pour tenir un parapluie... ou porter un cartable, par exemple.

Pour comprendre le fonctionnement du Solowheel, faites une expérience : les deux pieds au sol, penchez-vous vers l'avant. Instinctivement, l'une de vos jambes va s'avancer pour vous empêcher de tomber. Eh bien, le Solowheel fait la même chose : quand vous vous penchez en avant, il fait avancer la roue pour vous « rattraper ».

Il utilise pour ça un **capteur gyroscopique** qui mesure l'inclinaison des repose-pieds par rapport à l'horizontale. Comme ceux-ci sont reliés à la roue interne, dès qu'elle pivote, le capteur le détecte et envoie du courant aux électroaimants. Ce qui va faire tourner la roue externe (voir schéma à droite).



Batteries

Carte électronique porteuse du capteur gyroscopique et contrôlant la marche et l'arrêt du moteur électrique

Repose-pied

Marche / arrêt

La roue externe du Solowheel est assez grande pour franchir des trottoirs de 6 cm de haut.

Carte électronique gérant la charge des batteries

Prise pour charger les batteries

Aimants

Électroaimants sur la roue interne

La coque en plastique moulé résiste aux chocs et protège la batterie de la pluie. Indispensable pour un véhicule électrique !

... s'enchaînent. Au bout d'une demi-heure, ça y est, je réussis à aller où je veux ! Certes, je ne suis pas franchement à l'aise mais je ne tombe plus. Mine de rien, en partant de zéro, il m'a suffi de deux heures d'apprentissage seulement pour maîtriser à peu près cet étrange moyen de transport.

Je comprends mieux maintenant pourquoi Vincent Bourdeau est persuadé que les rues des grandes villes de France

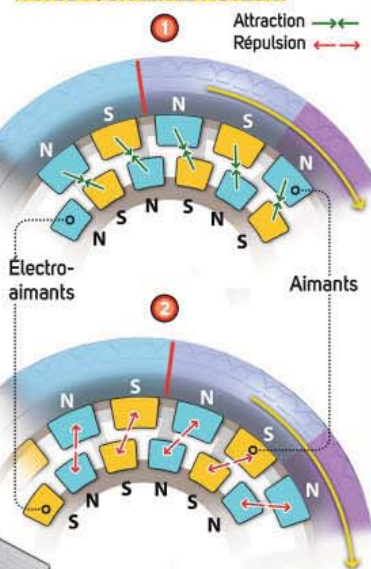
pourraient être colonisées par les Solowheel. De fait, on prend un réel plaisir à circuler sur l'engin, qui a de solides avantages à faire valoir. Doté d'une autonomie d'une dizaine de kilomètres, il est silencieux et rapide, avec une vitesse de pointe de 16 km/h (l'équivalent, à pied, d'une course soutenue). Capable d'avaler des côtes de 15 degrés, il franchit sans difficulté les bateaux des trottoirs pour rejoindre ou quitter la chaussée. Bref, il permet de se déplacer à peu près n'importe où,

pour peu que le sol soit ferme sous la roue. Bizarrement, en dépit de ses qualités, ce véhicule écolo n'a connu qu'un succès très limité dans son pays d'origine, les États-Unis : depuis sa sortie en 2011, seuls 500 engins ont été vendus.

Idéal sur courte distance

Un échec ? Pour Vincent Bourdeau, cela s'explique très bien : « Là-bas, il n'a bénéficié d'aucune publicité et son réseau de distribution est très peu développé. Cela freine l'adoption

FAITES TOURNER LE MOTEUR!



La roue interne est équipée d'électroaimants, installés en regard d'aimants fixés sur la roue externe. Lorsque le Solowheel doit avancer, la carte électronique délivre le courant des batteries dans chaque électroaimant. Cela crée un champ magnétique qui s'oppose à celui de l'aimant en regard. Les polarités opposées Nord/Sud s'attirent, la roue avance (1). Puis on change le sens du courant qui traverse les électroaimants. Leurs polarités s'inversent, repoussant les aimants de même polarité en vis-à-vis (Nord/Nord ou Sud/Sud) : la roue avance à nouveau (2). On change alors encore le sens du courant dans les électroaimants, et ainsi de suite.

ANTOINE LEVESQUE POUR SVJ

ZOOM

Capteur gyroscopique : composant électronique qui calcule la position d'un objet dans l'espace. Celui du Solowheel, sur la carte électronique au-dessus de l'axe de la roue, mesure l'inclinaison du repose-pied.



SIP/SUPERSTOCK

▲ Basé sur le même principe que le Solowheel, le Segway a fait un flop. Mais, très encombrant, il ne pouvait pas se faufiler partout.

Conçu lui aussi pour circuler en ville en solo, il a connu un flop retentissant.

Peut-on craindre

pareil fiasco pour le Solowheel ? À en croire Vincent Bourdeau, « le Segway partait avec un handicap de poids : la plateforme qui supporte son conducteur est très large et il est donc très difficile de se faufiler entre les piétons sur un trottoir, contrairement à ma machine ». Pas sûr, néanmoins, que les passants en question apprécient de voir le Solowheel envahir leur territoire s'il venait à connaître un large succès. Il faudrait sans doute que les adeptes de ce monocycle électrique roulent en compagnie des vélos sur les pistes cyclables. Moyennant quoi la cohabitation entre les différents usagers de la ville pourrait bien se passer. Et si tout tourne rond, le Solowheel pourrait devenir le transport urbain écolo que l'on attend depuis longtemps! ▀

à Paris, est un adepte de ce nouveau mode de transport : « Il m'a fallu deux heures effectivement pour apprendre à m'en servir. Depuis, je l'utilise tous les jours pour me déplacer en ville. Je peux prendre les transports en commun, le bus, le tram ou le train puisque la roue, équipée d'une poignée, est facile à

transporter à la main. Je vais même au cinéma ou dans des boutiques avec! »

Un moyen de transport idéal, alors, le Solowheel ? Presque. La machine a tout de même quelques défauts. Son poids d'abord : 11 kg, c'est franchement lourd quand on est contraint de le porter.

ENTRE PIÉTONS ET CYCLISTES, IL Y A UNE PLACE À PRENDRE

Pas de phare pour les virées nocturnes !

Jean-Christophe trouve, lui, que les repose-pieds sont un peu courts question confort. Un utilisateur suisse, Nikola, déplore, de son côté, l'absence d'éclairage à l'avant pour circuler la nuit. Et puis, il y a le prix : cette machine coûte environ 1900 euros. Pas donné, certes, mais finalement bon marché comparé aux 7 000 euros d'un Segway, un engin beaucoup plus volumineux.

du Solowheel. Et puis les villes sont très grandes : New York, par exemple, est bien plus étendue que Paris. » C'est sûr, en trottinette comme en Solowheel, on imagine mal parcourir 10 km. En revanche, pour de courtes distances, cette machine est très pratique. « À titre de comparaison, explique Vincent, j'en ai écoulé plus d'un millier en France, en six mois seulement. Soit deux fois plus qu'aux États-Unis! » Jean-Christophe, propriétaire d'un Solowheel depuis la mi-septembre

BONUS

Deux vidéos sur YouTube pour voir le Solowheel en action. Mots-clés : « Solowheel Vincent Bourdeau » et « Solowheel présentation 2 ». Les liens directs sur svjlesite.fr

Sur la piste de la matière noire

Voilà plus de quatre-vingts ans qu'elle intrigue les chercheurs, qui n'en ont jamais vu l'ombre d'une particule. Trois expériences vont peut-être enfin la faire tomber dans leurs filets...

Fabrice Nicot



1 DES INDICES TROUBLANTS

La matière noire ? Quatre-vingts ans qu'elle nargue les chercheurs. Et pour cause, elle est introuvable ! Sa présence dans l'Univers est pourtant IN-DIS-PEN-SABLE. Sinon ? Les galaxies ne tournent plus rond ! Regardez la photo d'Andromède, la plus proche de notre Voie lactée (*ci-contre à droite*). Les milliards de points lumineux qui la composent sont des étoiles, des soleils semblables au nôtre. Ajoutez au moins autant de planètes – trop petites et trop pâles pour être visibles ici – et des astéroïdes.

Et complétez enfin avec d'immenses nuages d'hydrogène s'étirant entre les étoiles. Voilà tout ce qui est censé constituer une galaxie. Sauf que toute cette matière ne représente que 10 % de ce qui s'y trouve vraiment... À la manière d'un iceberg qui dissimule l'essentiel de sa masse sous l'eau, la galaxie d'Andromède cache 90 % de ce qui la constitue. Sauf que dans l'espace, il n'y a pas d'océan dans lequel plonger pour découvrir la partie immergée. Tout ce qu'on peut faire, c'est scruter le vide spatial avec des télescopes extrêmement puissants. Et même avec ces machines

matière noire



high-tech, cette damnée matière noire reste invisible. Pourtant, les astrophysiciens en sont sûrs : elle est là, sous leurs yeux. Rageant ! D'autant qu'Andromède n'est pas la seule à jouer les cachottières, toutes les galaxies se comportent ainsi.

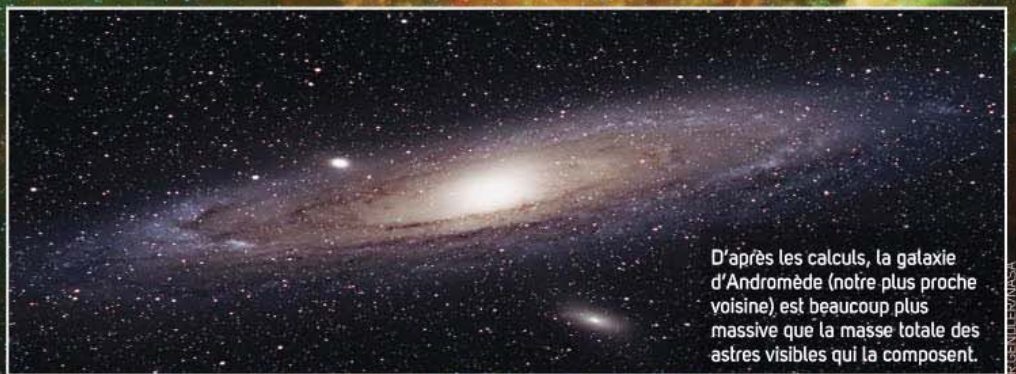
Est-on sûr qu'elle existe, cette matière ?

Vous me direz, si on ne voit pas cette matière noire, comment peut-on être sûr qu'elle existe ? C'est tout simple : elle a des effets sur la matière visible. Sa masse énorme perturbe la rotation des galaxies. C'est d'ailleurs grâce à cette propriété qu'on a pu détecter son existence, dès les années 1930. À l'époque, l'astronome suisse Fritz Zwicky évalue la vitesse de plusieurs

galaxies tournicotant les unes autour des autres. Comme leur vitesse au sein de l'amas et la masse totale de celui-ci sont reliées par une même équation, il en déduit la quantité totale de matière présente. Puis, pour vérifier son résultat, Zwicky procède à un second calcul en utilisant une autre méthode. Cette

fois, il estime le nombre d'étoiles présentes dans chaque galaxie à partir de leur luminosité globale. Puis, en additionnant le tout, il remonte à la masse totale de l'amas. Et là, il n'en croit pas ses yeux : elle est très inférieure à celle calculée à partir des vitesses. Autrement dit, il manque une

**LES GALAXIES
TOURNENT BIEN
TROP RAPIDEMENT**



D'après les calculs, la galaxie d'Andromède (notre plus proche voisine) est beaucoup plus massive que la masse totale des astres visibles qui la composent.

quantité faramineuse de matière. Ce résultat stupéfiant va bizarrement susciter peu de réactions chez les astronomes. Il faut dire que Zwicky est un insupportable râleur et que personne n'a envie de polémiquer avec lui. Alors, sa découverte tombe dans l'oubli...

Les physiciens ont levé un gros lièvre

L'affaire rebondit quarante ans plus tard. Dans les années 1970, des astrophysiciens américains cherchent à peser la galaxie d'Andromède. Leur méthode est grosso modo la même que celle de Zwicky : ils mesurent la vitesse de rotation des étoiles autour de son centre, sachant que plus une galaxie est massive et plus ses étoiles tournent vite. Ils obtiennent ainsi un premier résultat qu'ils vérifient ensuite, comme leur prédécesseur,

en se fondant sur le nombre d'étoiles présentes dans la galaxie. Et devinez quoi ? Ils retombent sur le même os que le chercheur suisse : la masse totale d'Andromède est bien

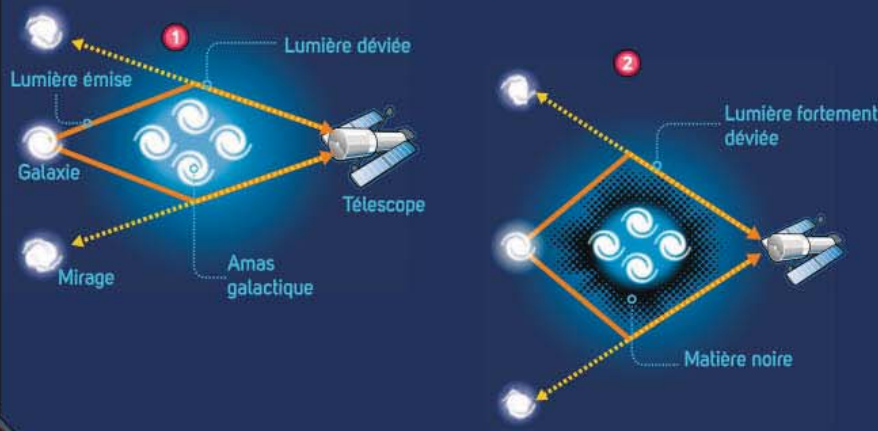
supérieure à celle obtenue en faisant la somme des masses de toutes les étoiles ! Cette fois, c'est sûr, Fritz Zwicky avait bien soulevé un gros lièvre en son temps. Les amas de galaxies et les galaxies elles-mêmes doivent forcément grouiller d'une matière invisible que, faute de mieux, on va appeler matière noire. Cette fois, il n'y a plus à tergiverser : il faut savoir ce que c'est ! C'est ainsi que dans les années 1990, une vaste traque se met en place.

L'UNIVERS GROUILLE DE PARTICULES INVISIBLES

TRAHIE PAR LA LUMIÈRE

Dans les années 1980, on a découvert un nouvel indice de l'existence de la matière noire en observant des « lentilles gravitationnelles » : une illusion d'optique qui nous fait voir certaines galaxies en double, voire en quadruple. D'où viennent ces mirages ? Du fait que l'image d'une galaxie (la lumière qu'elle émet) a été détournée de sa course par un corps extrêmement massif – un amas galactique, par exemple –, situé entre elle et nous (1). En évaluant la distance qui sépare

ces mirages, les chercheurs ont constaté un phénomène étrange : la lumière de la galaxie de départ était trop déviée compte tenu de la masse visible de l'amas galactique (2). Seule explication : ce dernier avait forcément une masse beaucoup plus importante que prévu. Comme si une grande quantité de matière indétectable se cachait en son sein. Il est devenu clair alors que les galaxies n'étaient que des îlots de lumière au sein de gigantesques halos de matière noire.



2 LES SUSPECTS

En bons enquêteurs, les astrophysiciens ont consulté leurs fichiers à la recherche d'objets célestes susceptibles d'endosser le rôle de la matière noire. Ils en ont extrait trois suspects déjà connus de leurs services. Les nuages de gaz d'hydrogène, d'abord. Ensuite, des lascars de la famille des Machos (*Massive Astronomical Compact Halo Objects*, ou « objets astronomiques compacts massifs du halo ») : les naines brunes. Et enfin, les trous noirs.



3 Les trous noirs

Puisque les naines brunes n'avaient pas la carrure pour le rôle, les astrophysiciens sont allés chercher les plus affreux des affreux, les trous noirs. A priori, des caïds de premier choix : des astres ultracompacts, souvent très massifs (voir le dossier du SVJ n° 288). Or, devinez ce qu'on a découvert à la fin des années 1990, tapi au cœur de notre galaxie, la Voie lactée ? Un trou noir d'au moins 4 millions de fois la masse du Soleil. Problème, ce monstre à lui tout seul ne suffisait pas pour faire le compte. Or, des mastards de son espèce, il n'y en a pas d'autres dans toute la Galaxie. Sinon, on les aurait forcément repérés : quand ils boulochent tout ce qui passe à leur portée, ils émettent des flashes lumineux... Les enquêteurs n'ont repéré aucune trace de tels festins. Le gang des trous noirs était définitivement hors de cause.

1 Les nuages de gaz d'hydrogène

C'est le premier suspect de la liste. Logique : la matière noire est présente en abondance dans l'espace. Or l'hydrogène, à l'origine de toutes les étoiles, est l'élément le plus commun de l'Univers. En plus, il sait se camoufler à la perfection. Présent sous forme d'immenses nuages flottant dans le froid de l'espace, à -270°C , il n'émet ni ne renvoie de lumière. Il est donc a priori indétectable. Oui, mais s'il ne brille pas, il « chante » : il émet une onde radio, d'une fréquence qui n'appartient qu'à lui. Les chercheurs l'ont donc mis sur écoute, grâce à leurs radiotélescopes. En enregistrant les émissions des atomes d'hydrogène dans l'espace, ils ont pu estimer leur nombre. Verdict ? Leur masse équivaut à celle de toutes les étoiles d'une galaxie. C'est beaucoup, mais encore loin du compte : il en faudrait dix fois plus pour expliquer toute la masse manquante de l'Univers. On n'est donc pas tombé sur le boss, mais juste sur un petit complice.

2 Les naines brunes

Les nuages de gaz innocentés, il a fallu s'intéresser de près à la famille des Machos. Principales suspectes : les naines brunes, des sortes de soleils ratés. La pression au cœur de ces boules de gaz est en effet insuffisante pour provoquer la fusion des atomes d'hydrogène, la réaction qui fait briller les autres étoiles. Presque invisibles, les naines brunes pèsent pourtant jusqu'à 10% de la masse du Soleil : le profil idéal pour constituer la matière noire. À condition d'être assez nombreuses ! Or, dans les années 1990, les astrophysiciens ont pu les compter dans notre Voie lactée (même sans les voir car elles trahissent leur présence lorsqu'elles passent devant une étoile lointaine, en perturbant sa lumière). Problème : leur masse globale n'atteint même pas 10% de la totalité de la masse manquante de la Galaxie. Une fois de plus, ce n'est que du menu fretin...

4 La famille des Wimps

Que faire quand tous les malfrats connus ont été mis hors de cause ? Reprendre l'enquête à zéro. En commençant par dresser un portrait-robot de ce à quoi pourraient bien ressembler des particules de matière noire. Que savent les astrophysiciens à leur sujet ? Qu'elles sont sans doute très massives et qu'elles traversent la matière visible sans encombre, sinon on observerait sans cesse des collisions entre matière classique et matière sombre. Enfin, elles n'émettent ni ne réfléchissent la lumière, sinon, on les verrait. Les chercheurs ont dessiné ainsi le portrait-robot de ce qu'ils vont nommer les Wimps – un sigle traduit en français par « particules massives faiblement interactives » et qui veut également dire « femmelettes » en anglais – et sont partis à leur recherche (voir la traque page suivante).

3 LA GRANDE TRAQUE

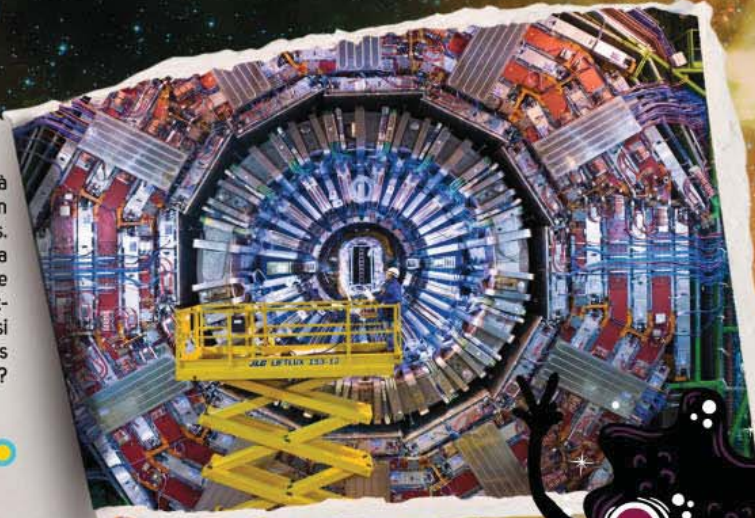
Même avec un portait-robot de la matière noire, la débusquer est loin d'être évident. Mais les physiciens ont plus d'une machine dans leur sac pour lui mettre la main dessus.

Avec le LHC

Ça paraît fou, mais plutôt que de la détecter, on ne pourrait pas la fabriquer, cette fichue matière noire ? Bon, pas question de reproduire le Big Bang, d'où a jailli toute la matière et l'énergie de l'Univers. Mais on pourrait au moins en simuler un mini avec le LHC. C'est dans ce collisionneur de particules, construit à 100 m de profondeur sous la frontière franco-suisse, que l'on a déjà découvert en 2012 le fameux boson de Higgs (voir SVJ n° 276). L'idée consiste à provoquer dans cette machine des crashes entre protons. Lorsque ces particules se rencontrent, elles se désintègrent en une boule d'énergie pure. L'énergie libérée se retransforme vite en particules, selon la formule $E = Mc^2$. Plus la quantité d'énergie disponible est grande, et plus les physiciens auront la chance de voir apparaître des particules très massives, en espérant que dans le

lot surgira de la matière noire... Évidemment, pas question de voir directement des Wimps dans les détecteurs du LHC, puisqu'elles sont invisibles. Mais les physiciens ruseront. En effet, l'énergie libérée lors de la collision de deux protons est intégralement « réinvestie » dans la fabrication de nouvelles particules en mouvement. Ainsi, les physiciens vont mesurer la masse et la vitesse des particules en sortie du détecteur. S'il manque une grande partie de l'énergie de départ, la conclusion sera toute simple : une particule massive l'aura emportée, au nez et à la barbe des détecteurs... Tout à fait le genre de la matière noire. Pour en savoir plus, rendez-vous en 2015, lorsque le LHC reprendra du service après un an de maintenance.

Il a déjà révélé le boson de Higgs. Pourquoi la matière noire ne surgirait-elle pas aussi des entrailles du LHC ?



Avec LUX le détecteur de lumière

En attendant, on ne va tout de même pas se tourner les pouces. Les chercheurs ont imaginé un piège à matière noire, mis en place cette année : il s'appelle LUX. Placée au fond d'une mine du Dakota du Sud (États-Unis), cette enceinte contient plusieurs centaines de kilos de **xénon** liquide et gazeux. L'idée : observer une collision entre une particule de matière noire et un atome de xénon. Impossible ? Non, hautement improbable. En effet, si la plupart du temps, la matière noire se faufile sans encombre entre les atomes, il peut arriver, une fois sur des milliards, qu'une particule de matière noire ne puisse éviter la collision avec la matière classique. Selon les calculs des chercheurs, cet événement engendrerait notamment l'émission d'un photon, une minuscule particule de lumière. On pourrait donc « voir » le choc ! Ils ont ainsi disposé dans LUX des détecteurs de lumière très sensibles pour ne rien rater de la rencontre. Les kilomètres de roches au-dessus de l'enceinte filtrant toutes les particules venues de l'espace, on est à peu près sûr d'observer uniquement une rencontre avec des Wimps... L'expérience LUX a démarré début 2013. Et le 30 octobre, les chercheurs ont annoncé qu'ils n'avaient encore rien vu après trois mois d'observation. Visiblement, la matière noire est encore plus indifférente à la matière qu'on ne le pensait. Mais les mesures continuent, avec des détecteurs plus sensibles : on a resserré les mailles du filet, en quelque sorte.

Sous son apparence mastoc, LUX cache des détecteurs très sensibles. Assez pour faire toute la lumière sur la matière noire ?



LUX DARK MATTER/C.H. PAHAM

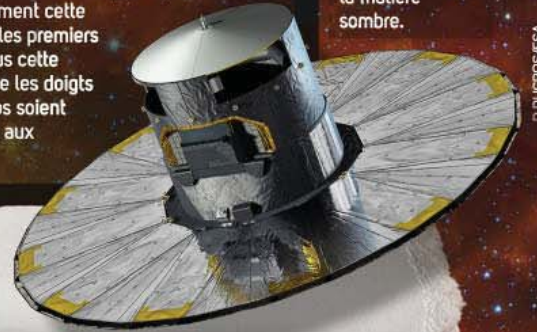


Avec le télescope Gaia

Mis en orbite le 20 décembre dernier, ce petit bijou de précision de l'Agence spatiale européenne aura pour mission de cartographier plus d'un milliard d'étoiles de notre galaxie, en relevant leur position et leur mouvement. Or les étoiles ne se déplaceront pas de la même façon selon que la matière noire se trouve disséminée en nuages de particules ou regroupée sous la forme d'objets massifs comme le suppose une physicienne américaine de l'université de Harvard, Lisa Randall. Elle a en effet émis l'hypothèse qu'une partie de ces mystérieuses particules auraient pu s'agréger pour former des

étoiles, des planètes, de la vie même, garanties 100% matière noire. Là, vous vous dites qu'elle en a carrément fumé, de la matière noire... C'est vrai que cette théorie fait plutôt sourire dans la communauté des physiciens. N'empêche, on ne peut pas écarter complètement cette possibilité. On sera vite fixé : les premiers résultats de Gaia sont attendus cette année. Et tout le monde croise les doigts pour que, cette fois, les Wimps soient débusquées dans leur repaire aux confins de notre galaxie. 

▼ La mission de Gaia : dresser la carte d'un milliard d'étoiles de notre galaxie et y débusquer la matière sombre.



▼ Et si, au lieu d'être éparpillée dans l'espace, la matière sombre était concentrée sous forme de soleils et de planètes « noirs » ? La théorie fait sourire, mais elle n'est peut-être pas si folle...



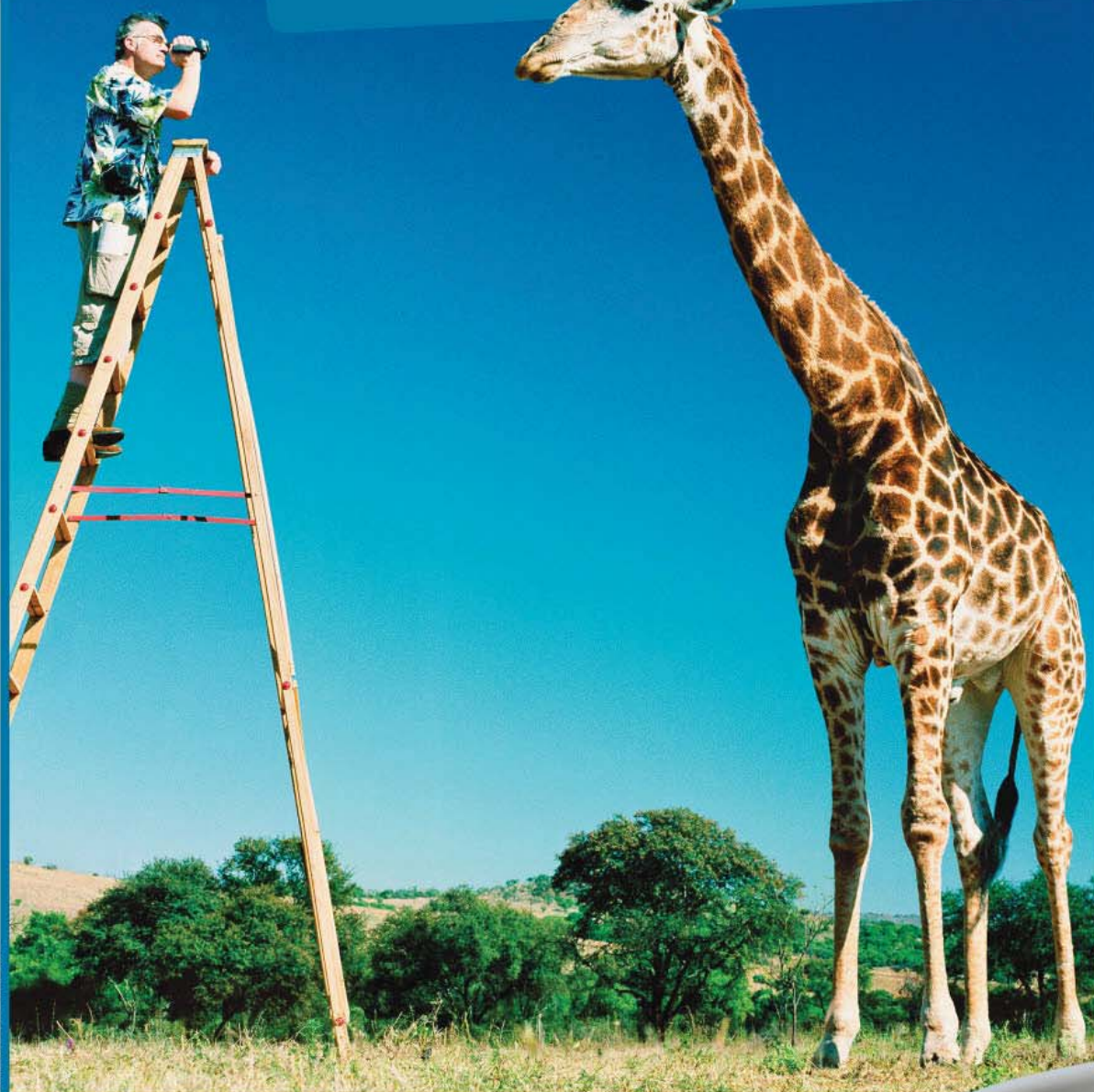
ZOOM

$E = Mc^2$: équation établie par Einstein, qui illustre que énergie et matière sont liées dans le monde des particules. En multipliant la masse d'une particule M par la vitesse de la lumière c au carré, on détermine la quantité d'énergie E qu'elle contient.

Le xénon, un gaz inerte, ne réagit avec aucun atome.

BONUS

À lire, un livre qui retrace l'histoire de la découverte de la matière noire : *Matière noire et autres cachotteries de l'Univers*, d'A. Bouquet et E. Monnier (Éd. Dunod).



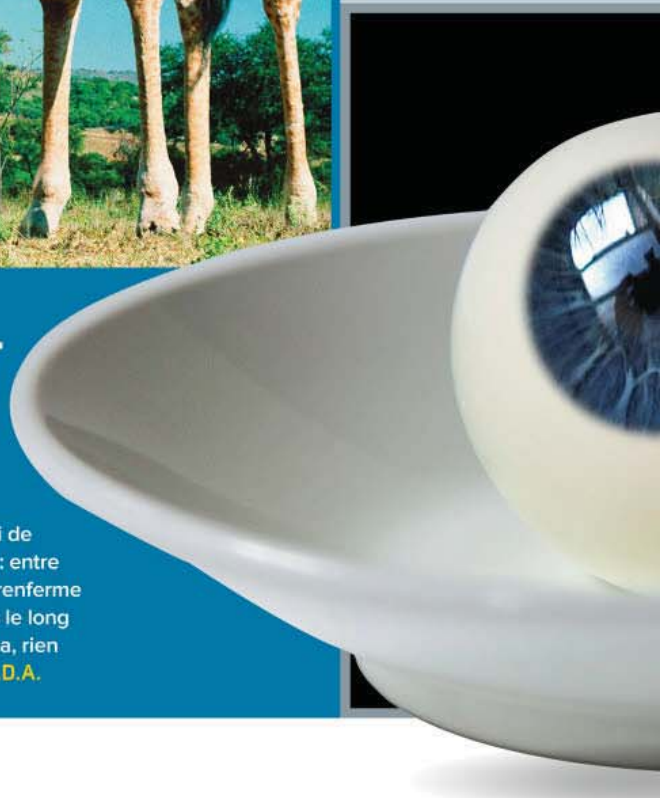
QUAND...

... le papier
a-t-il été inv

En 1957. Ces irrésistibles petites bulles que l'on prend tant de plaisir à faire éclater ont été inventées un peu par hasard par deux ingénieurs américains, Alfred Fielding et Marc Chavannes. À l'origine, ils travaillaient sur un nouveau type de papier peint nettoyable et isolant, qu'ils ont conçu en scellant des bulles d'air entre deux rideaux de douche. L'idée de recouvrir les murs du salon de plastique n'a pas séduit grand monde, au grand dam des inventeurs dépités. Ce n'est qu'à la fin de l'année 1959 qu'un employé de Sealed Air, la compagnie de Fielding et Chavannes, trouva finalement la vraie raison

> Le **cou des girafes** est-il différent du nôtre ?

Pas vraiment ! Certes, ses proportions ont de quoi surprendre : il fait 2 m de long, soit un peu plus d'un tiers de la hauteur totale de l'animal (5,5 m en moyenne). Mais le cou de la girafe est en fait très proche du nôtre. Il compte sept vertèbres... comme celui de tous les mammifères ou presque. Les vertèbres cervicales de la girafe sont juste géantes : entre 30 et 40 cm chacune, contre 2 cm pour celles d'un homme. Le cou démesuré de la belle renferme aussi un système vasculaire renforcé. En effet, des muscles en forme d'anneaux disposés le long des artères aident le sang à grimper jusqu'au cerveau haut perché. Et pour pomper tout ça, rien de moins qu'un cœur surpuissant de 11 kg. Le vôtre ne pèse que 250 g. Sacré moteur ! **M.D.A.**





bulle
enté ?

MECK/BETTY IMAGES

d'être du papier bulle. Il le proposa comme emballage à IBM, qui lançait alors un ordinateur et cherchait le moyen de protéger ses composants fragiles pendant le transport. Quelques démonstrations plus tard, le géant de l'informatique était convaincu et le papier bulle

déroulait ses rouleaux vers la gloire. Aussi efficace comme antistress que comme emballage, il compte des millions d'adeptes dans le monde. Aux États-Unis, le dernier lundi de janvier est même devenu la journée nationale du papier bulle. **M.D.A.**

HUMOUR²

**Un neutron essaie de louer un appart. Au moment de négocier le loyer, il demande :
- Et pour les charges ?
- Pour vous, pas de charge...**

> **Éternuer** les yeux ouverts peut-il les faire **sortir** de leurs **orbites** ?

Non. Et heureusement ! Imaginez l'angoisse si votre petit frère enrhumé risquait à tout moment de vous projeter ses yeux à la figure... C'est en fait une pure légende, peut-être inspirée par un fait bien réel : il est quasiment impossible de garder les yeux ouverts quand on éternue. Essayez donc. Au moindre « atchoum ! », les mirettes se ferment par réflexe. Mais ce n'est pas du tout pour empêcher les yeux d'être propulsés hors des orbites que nos paupières se baissent. Vos globes oculaires sont bien attachés au fond de leurs cavités par six muscles qui ne sont pas près de lâcher. En réalité, lors de l'expulsion de l'air par le nez, un nerf appelé « nerf facial » est sollicité. Il coordonne de nombreux muscles du visage, dont ceux des paupières, et les yeux se ferment lorsqu'il se contracte. **M.D.A.**

MACEJ TOPOROWICZ/GETTY IMAGES

LES
10
CHIFFRES...

... SUR LES OISEAUX

> **1,5 milliard** de travailleurs à bec rouge : ces petits oiseaux d'Afrique ont la population la plus importante du monde.

> **70 000** km par an. C'est la distance parcourue par la sterne arctique, la plus grande migratrice sur Terre.

> **11 277** mètres. C'est l'altitude à laquelle un vautour de Rüppell est entré en collision avec un avion.

> **10 000** espèces d'oiseaux environ peuplent la Terre.

> **390** km/h. C'est la vitesse record du faucon pèlerin en piqué.

> **360** degrés. C'est l'amplitude du champ de vision de la bécasse des bois.

> **20** cm. C'est la taille que peut avoir un œuf d'autruche.

> **3,7** mètres. C'est l'envergure du plus grand oiseau du monde, l'albatros hurleur.

> **2,9** mètres de large et 6 de profondeur : le plus gros nid jamais vu, bâti par des pygargues à tête blanche.

> **1,9** gramme. C'est le poids du plus petit oiseau du monde, le colibri abeille.

LE QUIZ SUR 10

Connaissez-vous les diamants ?

1 Un diamant est fait...

- a) ... d'hydrogène solide.
- b) ... de carbone pur.
- c) ... de verre compressé.

2 Quel est le plus gros producteur de diamants ?

- a) Le Congo.
- b) La Russie.
- c) Le Liechtenstein.

3 Hors diamant, combien de pierres sont dites « précieuses » ?

- a) 3.
- b) 12.
- c) 58.

4 À quelle température se forme un diamant ?

- a) Environ 1000 °C.
- b) Environ 100 000 °C.
- c) Environ 1 000 000 °C.

5 Quelle pierre est appelée « diamant synthétique » ?

- a) La calzone triangulaire.
- b) La zitrone sphérique.
- c) La zircone cubique.

6 Dans *Titanic*, comment s'appelle le diamant bleu ?

- a) Le Cœur de l'océan.
- b) L'Âme de la mer.
- c) L'Amour des profondeurs.

7 Que représente le carat, unité de poids des diamants ?

- a) 2 mg.
- b) 200 mg.
- c) 2 000 mg.

8 D'où vient le mot carat ?

- a) Des fèves de caroubier (un arbre méditerranéen) qui étaient utilisées à la pesée.
- b) Des premiers diamants qui étaient taillés en forme de carottes.
- c) Du célèbre joaillier Louis-François Cartier.

9 Lequel est le plus rare ?

- a) Le diamant bleu.
- b) Le diamant blanc.
- c) Le diamant rouge.

10 Combien de diamants sertissent la couronne impériale britannique ?

- a) 28.
- b) 2 868.
- c) 2 868 188.

20TH CENTURY FILM CORPORATION/COLL. P. PINTEAU

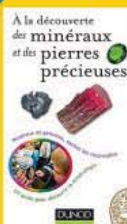


> À quel distance l'horizon

Ça dépend! Sur une plage, donc au niveau de la mer, l'eau « à perte de vue » que peut contempler un homme de 1,70 m ne s'étale pas au-delà de 4,7 km. On voit bien mieux en prenant de la hauteur. Du haut de l'Everest, au point le plus haut de notre planète, notre observateur pourrait scruter jusqu'à 335,9 km alentour. Et sur une autre planète, alors? Eh bien, la distance de l'horizon dépend du rayon de l'astre sur lequel on se trouve*. Plus il est petit, plus l'horizon se rapproche. Les caméras de Curiosity,



Si vous avez moins de 5 points, nous vous conseillons de lire



À la découverte des minéraux et des pierres précieuses (éd. Dunod).

Réponses : 1-b / 2-b / 3-a (rubis, émeraude, saphir) / 4-a / 5-c / 6-a / 7-b / 8-a / 9-c / 10-b.

« *Diamonds are a girl's best friend* », chantait Marilyn Monroe... bien entourée ici par ses « meilleurs amis »!



QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE ...

... le **pamplemousse** et le **pomelo**



C'est simple : le pamplemousse, vous n'en avez sûrement jamais mangé!

Reconnaisable à sa peau vert-jaune très épaisse, il a parfois une forme de poire. Et il est très gros : jusqu'à 30 cm de diamètre, pour un poids de 3 kilos. Plutôt rare dans nos contrées, il est surtout consommé en Asie (Chine, Indonésie et Thaïlande). L'agrume rond que l'on trouve chez nous et que l'on appelle pamplemousse est en fait un pomelo. Il serait apparu au XVIII^e siècle, quand le capitaine Shaddock a planté à La Barbade (aux Antilles) des graines de pamplemousse rapportées d'Asie. Un croisement naturel aurait eu lieu avec un oranger, donnant naissance au pomelo. Il est plus petit, entre 8 et 15 cm. Sa chair, juteuse et un peu acide, peut être jaune, rose ou rouge. **M.D.A.**

PHOTOS MASTERFILE

le se situe ?

le rover qui explore la surface de Mars, captent des images à 3,4 km, pas plus, car la Planète rouge a un rayon de 3396 km, contre 6371 km pour la Terre. Neil Armstrong, lui, n'a pu voir qu'à 2,4 km en posant le pied sur la Lune (1737,4 km de rayon). Pas de triche possible : utiliser des jumelles ne changera rien. Vous verrez mieux, mais pas plus loin. **M.D.A.**

* Pour les amateurs, voici la formule : distance de l'horizon = $\sqrt{2 \times \text{rayon de la planète en mètres} \times \text{hauteur des yeux par rapport au niveau de la mer}}$.

> Qui était **la Castafiore** ?

Florence Foster Jenkins,

sans doute, qui a vécu aux États-Unis entre 1868 et 1944. Petite, elle rêve de devenir cantatrice. Elle prend des cours de chant et de piano mais, hélas, elle est remarquablement... nulle. Ses parents, lucides, l'empêchent de poursuivre dans cette voie. Mais après la mort de son père, plus rien ne la retient. Elle commence à donner des récitals en 1912. Tant pis si elle chante faux et massacre les œuvres de Mozart, Verdi ou Strauss... Tant pis si les critiques et les vraies cantatrices se moquent d'elle. Florence est persuadée d'être une soprano exceptionnelle : ceux qui la critiquent sont simplement jaloux de son succès! Car elle est très populaire. Le public s'amuse beaucoup lors de ses concerts, il adore sa voix et les costumes qu'elle fabrique elle-même, pleins de fleurs et de plumes. En octobre 1944, à New York, les places pour son dernier concert s'arrachent. Selon l'écrivain Bruno Costemalle, c'est bien elle qui aurait inspiré le personnage de la Castafiore à Hergé. Même si le père de Tintin n'a pas confirmé, il y a quand même une sacrée ressemblance, non ? **A.H.**



WIKIMEDIA



QUI A DIT ?

« Dans la vie, rien n'est à **craindre**, tout est à **comprendre**. »

Marie Curie, seule femme à avoir reçu deux prix Nobel (de physique en 1903 et de chimie en 1911).



100 % SCIENCE

Il a disparu il y a huit cents ans, dans une éruption si violente qu'elle a dispersé ses cendres jusqu'aux pôles. Bizarrement, on ignorait où se cachait ce monstre... Le mystère vient d'être résolu.

Olivier Lapirot

Le volcan surgit du passé

Voilà plusieurs jours déjà que la montagne gronde et que ses flancs sont parcourus de secousses de plus en plus violentes. Jusqu'à ce moment fatidique où le volcan ne contient plus sa rage. Dans une assourdissante détonation, il crache un violent jet de magma et de gaz qui embrase aussitôt le ciel. Un épais nuage de cendres s'élève et plonge la forêt environnante dans l'obscurité. Bientôt, des averses de **> pierres ponces <** s'abattent jusqu'à 130 km de distance, formant un tapis de plus d'un mètre d'épaisseur aux abords du volcan. L'air au voisinage du monstre est devenu irrespirable tant les émanations de soufre et les cendres sont abondantes.

Sans relâche, l'éruption se poursuit plusieurs heures durant et le panache de gaz et de particules finit par atteindre 43 km d'altitude... avant que le volcan, comme épuisé par la violence de sa colère, ne s'effondre dans un fracas épouvantable. Son panache s'affaisse avec lui et se transforme en nuées ardentes : des coulées de pierres ponces incandescentes dévalent ce qu'il reste de pentes sur la montagne et recouvrent toute la nature alentour d'un linceul brûlant. Seule la mer, à 25 km de là, parvient à engloutir ces nuées mortelles et à mettre un terme à cette furie.

ZOOM

Les **pierres ponces** sont des roches volcaniques poreuses (leur faible densité leur permet de flotter à la surface de l'eau) et très rugueuses. On s'en sert dans la construction mais aussi pour poncer la peau ou les tissus (pour donner un aspect « usé » aux jeans, par exemple).

Des indices dans la glace

Croyez-nous, on n'exagère rien. Ce cataclysme a bien eu lieu. Les volcanologues pensent même qu'il s'agit de la plus violente éruption qui se soit produite au cours des trois derniers millénaires. Très exactement depuis l'éruption du Santorin, en Grèce, vers 1600 avant J.-C.

Une catastrophe naturelle d'une ampleur exceptionnelle, donc. Et pourtant, on ignore

où elle a eu lieu ! Enfin, on l'ignorait. Car une équipe de scientifiques, menée par le géographe Franck Lavigne, de l'université de Paris-1, vient de trouver le volcan qui en est à l'origine, résolvant un mystère sur lequel les volcanologues séchaient depuis trente ans.

L'histoire de cette énigme débute aux États-Unis, dans le laboratoire de recherche de l'armée consacré aux régions froides. On y stocke, dans de grands congélateurs, des carottes de glace prélevées un peu partout sur la planète. À la fin des années 1980, trois

glaciologues analysent sur place une dizaine de ces échantillons provenant du Groenland et de l'Antarctique.

Ils détectent, dans les couches de glace remontant aux années 1258-1259, une forte concentration d'acide sulfurique. Les trois hommes le savent, c'est la marque caractéristique d'une éruption volcanique. En effet, lorsqu'ils se mettent en pétard, les volcans rejettent dans l'atmosphère de grandes quantités de dioxyde de soufre. Ce gaz se combine alors aux molécules d'eau et d'oxygène présentes dans l'air pour former des gouttelettes d'acide sulfurique, qui peuvent être emportées très loin

par les courants aériens. Y compris jusqu'aux pôles, où elles retombent au sol avec la neige.

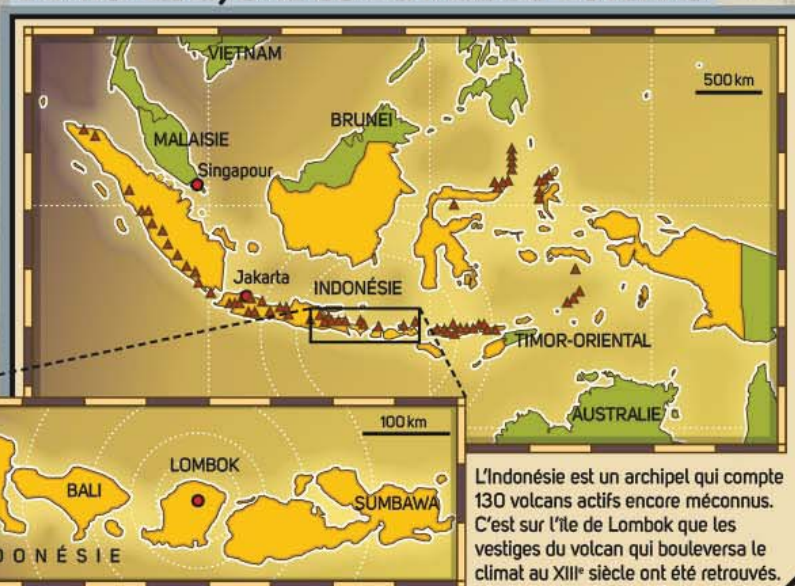
De leurs analyses, nos glaciologues vont tirer deux conclusions : d'abord, l'éruption a dû se produire pas trop loin de l'équateur, à mi-chemin entre les pôles, car la concentration d'acide sulfurique est à peu près la même dans la glace du Groenland et celle de l'Antarctique. Ensuite, cette concentration est telle que l'éruption a dû être phénoménale : quelque 300 millions de tonnes d'acide sulfurique, calculent-ils, ont été vomies dans l'atmosphère par le monstre !

Mais toujours pas de coupable

Un cataclysme pareil a forcément eu des répercussions à l'échelle de la planète. De fait, en 1988, des climatologues américains et néerlandais vont retrouver sa trace en épluchant les chroniques médiévales rédigées par des moines. Ils découvrent que l'été 1258 a été froid et pluvieux en Europe. À tel point que les moissons suivantes ont été catastrophiques, ce qui a entraîné d'épouvantables famines. C'est une première confirmation de la puissance de l'éruption : les flots de cendres qu'elle a relâchés dans l'atmosphère ont fait écran aux rayons du soleil, ce qui a

UNE PLUIE DE PIERRES S'ABAT SUR 130 KM DE DISTANCE !

L'INDONÉSIE, UNE GUIRLANDE DE VOLCANS



L'Indonésie est un archipel qui compte 130 volcans actifs encore méconnus. C'est sur l'île de Lombok que les vestiges du volcan qui bouleversa le climat au XIII^e siècle ont été retrouvés.

100 % SCIENCE

▬ chamboulé le climat. Mais la clé de l'énigme, le volcan, reste introuvable. Où se cache-t-il ?

Les volcanologues passent en revue les plus gros cracheurs de feu connus, vérifient leur taille, leur âge. Chou blanc. Un temps, ils soupçonnent deux volcans d'Amérique centrale, El Chichon au Mexique et le Quilotoa en Équateur, mais ils sont très vite innocents. La composition chimique de leurs cendres, véritable « signature » du volcan, n'est pas identique à celle des microcendres que l'on a retrouvées dans les carottes polaires. Bref, c'est l'impasse. En 2011, intrigué par cette éruption exceptionnelle sans volcan, Franck Lavigne décide de reprendre l'enquête

à zéro.

Que sait-on ? D'abord que, dans ce type de catastrophe naturelle, le volcan finit souvent par s'effondrer sur lui-même, laissant à sa place un cratère peu élevé mais très étendu, de

plusieurs kilomètres de large,

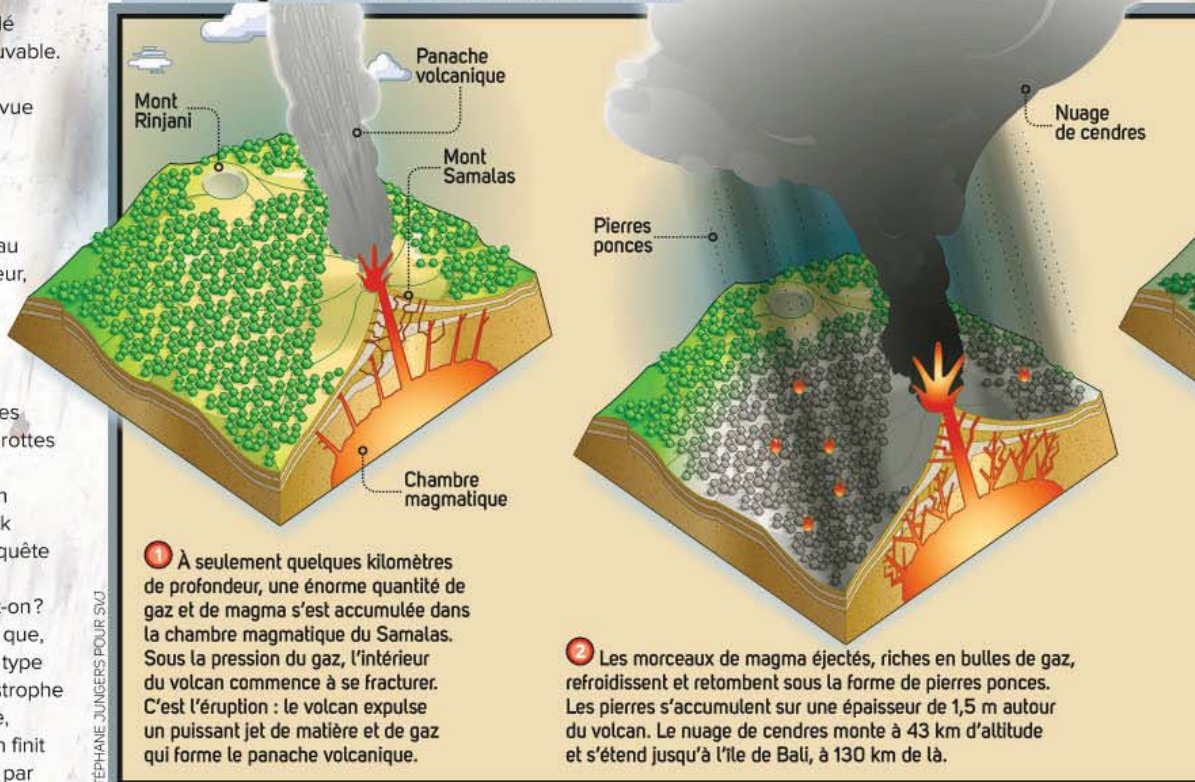
que l'on appelle une caldeira. Chercher une éruption cataclysmique revient donc à chercher une caldeira. Et dans notre cas, pas n'importe où : près de l'équateur. Ce qui laisse tout de même beaucoup de continents à inspecter...

Des arbres comme uniques témoins

À commencer par l'Amérique centrale. Oui, mais les deux meilleurs candidats ont déjà été écartés. L'Afrique, alors ? Pas davantage : les volcans africains sont peu violents et leur lave a plutôt tendance à s'écouler sur leurs flancs qu'à jaillir dans les airs. Reste l'Asie. Franck Lavigne penche pour l'Indonésie, pays qu'il connaît bien (voir carte p. 59). Cette guirlande d'îles concentre 130 volcans actifs encore méconnus, et une vingtaine de caldeiras. Le coupable pourrait très bien se cacher là-bas...

Notre géographe est sûr d'une chose : une éruption cataclysmique comme celle

LES CINQ ÉTAPES DU CATACLYSME



1 À seulement quelques kilomètres de profondeur, une énorme quantité de gaz et de magma s'est accumulée dans la chambre magmatique du Samalas. Sous la pression du gaz, l'intérieur du volcan commence à se fracturer. C'est l'éruption : le volcan expulse un puissant jet de matière et de gaz qui forme le panache volcanique.

2 Les morceaux de magma éjectés, riches en bulles de gaz, refroidissent et retombent sous la forme de pierres ponce. Les pierres s'accumulent sur une épaisseur de 1,5 m autour du volcan. Le nuage de cendres monte à 43 km d'altitude et s'étend jusqu'à l'île de Bali, à 130 km de là.

STÉPHANE JUNGERS POUR SVJ

qu'il recherche éjecte d'énormes quantités de pierres ponce. Or ces pierres sont encore exploitées aujourd'hui : il est donc très probable que de grandes carrières se trouvent à proximité du volcan. Sur Internet, Franck obtient la liste des principales carrières de pierres ponce d'Indonésie. Un grand nombre se situent sur l'île de Lombok, qui compte deux caldeiras et deux volcans actifs. Voilà une piste intéressante... Le chercheur part en repérage là-bas. La première caldeira qu'il explore est beaucoup trop érodée pour dater du XIII^e siècle. Elle s'est formée bien avant.

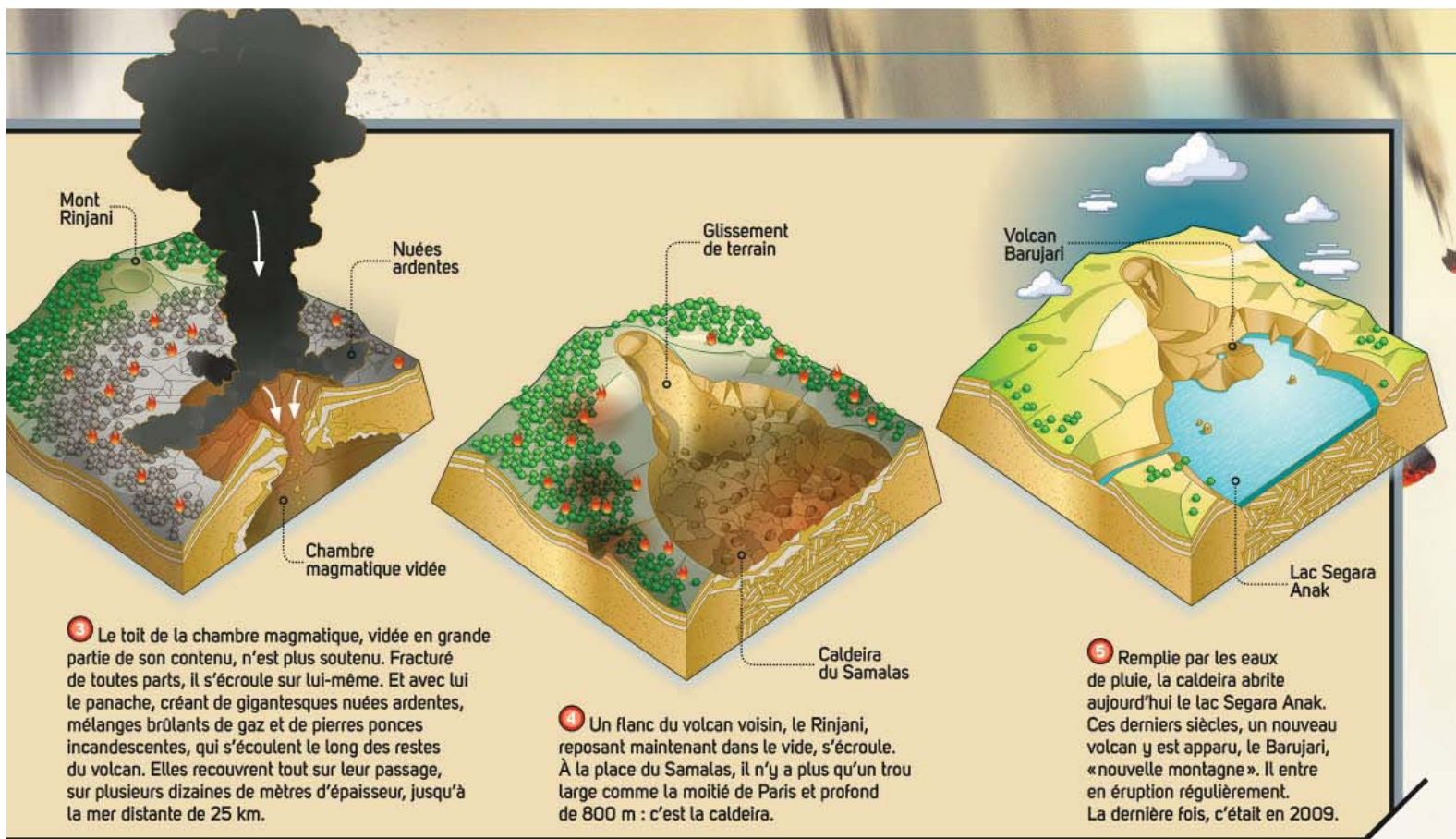
En revanche, la seconde, appelée Segara Anak, pourrait convenir. Pour s'assurer de son âge, Franck prélève, dans les carrières voisines de pierres ponce, des morceaux de bois morts – vestiges des arbres carbonisés au moment de l'éruption – et les expédie à un laboratoire pour qu'ils soient datés au > carbone 14 <. Résultat : les échantillons remontent au milieu du XIII^e siècle... Pile-poil la bonne période. Franck fait alors une supposition. Si l'éruption qui a donné naissance

ZOOM

Le **carbone 14** est un élément radioactif naturel qui s'accumule dans les plantes. Quand elles meurent, leur stock de carbone 14 diminue régulièrement. En mesurant la quantité restante, on peut estimer depuis combien de temps elles sont mortes.

▸ Ce manuscrit en feuilles de palmier est un lontar. Le *Babad Lombok*, similaire à celui-ci, raconte ainsi l'éruption du Samalas : « Le mont Rinjani tomba en avalanche et le mont Samalas s'effondra. Des flots de débris, accompagnés par le bruit provenant des rochers, détruisirent le siège du royaume, Pamatan. Toutes les maisons furent emportées et beaucoup de personnes moururent. »





3 Le toit de la chambre magmatique, vidée en grande partie de son contenu, n'est plus soutenu. Fracturé de toutes parts, il s'écroule sur lui-même. Et avec lui le panache, créant de gigantesques nuées ardentes, mélanges brûlants de gaz et de pierres ponces incandescentes, qui s'écoulent le long des restes du volcan. Elles recouvrent tout sur leur passage, sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, jusqu'à la mer distante de 25 km.

4 Un flanc du volcan voisin, le Rinjani, reposant maintenant dans le vide, s'écroule. À la place du Samalas, il n'y a plus qu'un trou large comme la moitié de Paris et profond de 800 m : c'est la caldeira.

5 Remplie par les eaux de pluie, la caldeira abrite aujourd'hui le lac Segara Anak. Ces derniers siècles, un nouveau volcan y est apparu, le Barujari, « nouvelle montagne ». Il entre en éruption régulièrement. La dernière fois, c'était en 2009.

à la caldeira de Segara Anak a été aussi violente qu'il le pense, elle a dû être consignée dans des documents d'époque. Il doit pouvoir en trouver une trace dans les lontars, des manuscrits indonésiens fabriqués à partir de feuilles de palmier, utilisés depuis le V^e siècle avant J.-C. Le géographe décide donc de se rendre aux Pays-Bas, dont l'Indonésie est une ancienne colonie, pour consulter les archives de la riche bibliothèque de l'Institut royal des études de l'Asie du Sud-Est et des Caraïbes. En moins d'une journée, il y dénêche le *Babad Lombok*, un lontar rédigé au XVI^e siècle. C'est une compilation de textes plus anciens, un genre de poème historique qui relate la tragique éruption d'un volcan, le Samalas, qui fit des milliers de morts dans la capitale de l'île, Pamatan.

Ultime vérif sur le terrain

Comment être sûr que c'est bien cette éruption qui a donné naissance à la caldeira de Segara Anak ? Par chance, le texte livre un détail crucial : lors de l'effondrement du Samalas, « le mont Rinjani tomba en avalanche » : l'un de ses flancs a glissé et disparu. Or le Rinjani existe toujours, et il porte bien sur



▲ Voici ce qu'il reste aujourd'hui du Samalas : sa caldeira s'est remplie d'eau pour former un lac. À l'arrière-plan, on voit très bien le flanc éventré du mont Rinjani.

ses flancs les traces d'un gigantesque glissement de terrain. Et à son pied se trouve un énorme trou... la caldeira de Segara Anak, précisément ! Le récit, même s'il ne donne pas de date exacte de l'événement, semble donc bien relater l'éruption qui a donné naissance à cette fameuse caldeira. Cette fois, la piste est très sérieuse. Franck Lavigne et son équipe de volcanologues et de géographes se rendent donc sur place, à Lombok, pour mener des recherches plus approfondies. Pendant des semaines, ils mesurent l'épaisseur des retombées de cendres et des coulées de pierres ponces, ainsi que

leur étendue. À partir de ces relevés, le volcanologue Jean-Christophe Komorowski estime que le volcan a expulsé au moins 40 km³ de magma. Plus que l'éruption du Tambora, sur l'île voisine de Sumbawa, en 1815, considérée jusque-là comme la plus violente des trois derniers millénaires...

Dès lors, tout semble concorder : la localisation, la date, la puissance de l'éruption. Reste une dernière vérification à faire : la composition chimique des cendres du Samalas est-elle identique à celle des microcendres piégées dans les glaces polaires ? C'est oui ! Le mystère de l'éruption est enfin résolu : le Samalas en est l'auteur. Fin de l'aventure ? Pas tout à fait. Aucun vestige de la cité de Pamatan n'a été retrouvé. Ensevelie sous des dizaines de mètres de pierres ponces, elle attend toujours d'être mise au jour. Alors qui sait ? Elle deviendra peut-être un jour la Pompéi de l'Indonésie. ▀

BONUS

Une animation (en anglais) détaillant les étapes de la formation d'une caldeira est visible sur le site Discover our Earth. Lien direct sur svjlesite.fr

**HORS
SÉRIE**

SCIENCE & VIE
JUNIOR

HORS-SÉRIE

N° 103
Décembre
2013



**Patch
anti-paludisme**

**Plante
lampadaire**

**Nettoyeur
d'océans**

**Maison
zéro
pollution**

**Sang
artificiel**

**Récupérateur
de rosée**

**Vaccin
sans piqûre**

**Plastiques
en peau
de banane**

**50
projets
qui font du bien**

ACTUELLEMENT EN KIOSQUE

BONS BAISERS DE SATURNE

En orbite depuis dix ans autour de la géante gazeuse, la sonde *Cassini* continue de nous envoyer des clichés éblouissants.

Arthur Labaume

Remarquables anneaux

Galilée est le premier à les avoir vus dans son télescope en 1610. Mais l'image était loin d'être aussi précise. L'astronome italien les a pris, à l'époque, pour des lunes tournant autour de Saturne. On sait aujourd'hui que les anneaux sont d'immenses champs de morceaux de glace et de roches qui s'étalent jusqu'à 300 000 km autour de la planète.

Le mystère de l'hexagone bleu

Les images de *Cassini* ont révélé que cette figure géométrique quienserre le pôle Nord de Saturne s'enfoncé dans l'atmosphère sur 100 km comme une véritable muraille. Il s'agirait d'un *jet stream*, un couloir de vents violents soufflant jusqu'à 325 km/h ! Il emprisonne une atmosphère de composition inconnue, mais différente du reste de la planète comme en témoigne sa couleur bleue.

36

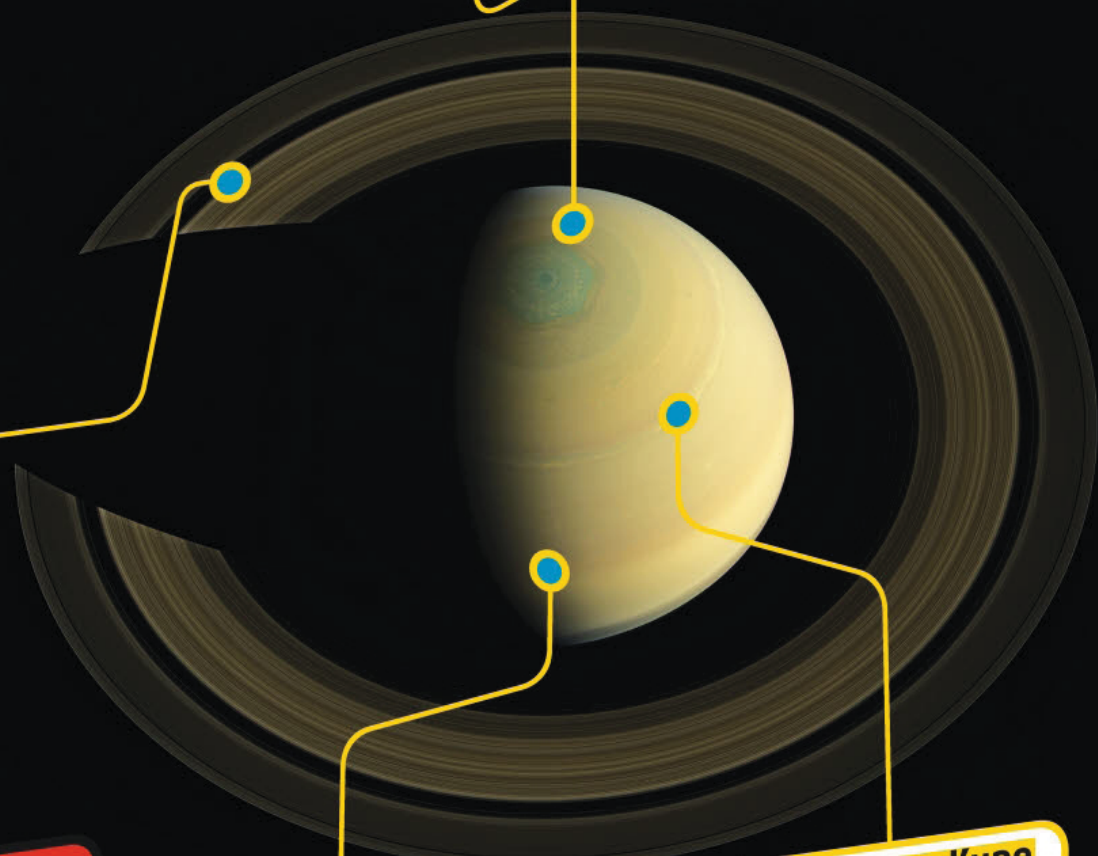
clichés pris par *Cassini* en octobre 2013 ont servi à composer cette image.

Des couleurs naturelles

Saturne est ici telle qu'on la verrait à l'œil nu. Sa couleur sable est celle des nuages d'ammoniac glacé qui la recouvrent. Plus la couche de cristaux d'ammoniac est épaisse, plus le jaune est foncé, d'où les bandes de nuances différentes.

Les traces d'une méga tempête

Sur cette planète toute en gaz, si peu dense qu'elle flotterait sur l'eau, le climat est souvent violent. En témoigne cette ceinture de turbulences nuageuses, qui n'est autre que la traîne d'un gigantesque orage qui a eu lieu en 2011.



... le Sexe n'existait pas ?

On vivrait dans un monde où toutes les plantes, les animaux et les êtres humains seraient des clones, tous pareils et tous femelles.

René Cuillierier

Vous croyez peut-être que les seuls êtres vivants capables de se reproduire sans sexe sont les bactéries composées d'une seule cellule qui se coupent en deux pour fabriquer des copies d'elles-mêmes. Vous vous dites par conséquent que, si le sexe n'existait pas, il n'y aurait ni êtres humains, ni éléphants, ni tulipes, bref, que la vie serait très primitive. Eh bien, vous avez vachement tort. Préparez-vous à visiter un monde sans sexe, relativement paisible et peuplé de vertes jeunes filles en feuilles... Et là, vous vous dites : « Mais de quoi me parle-t-il ? » Un peu de patience, vous allez comprendre.

Pour commencer, il est vrai qu'aujourd'hui, chez la plupart des plantes et des animaux complexes (c'est-à-dire composés de myriades de cellules), il y a des mâles et des femelles. Le boulot des femelles est de produire des ovules, c'est-à-dire des cellules vivantes complètes avec tout le bataillon qui leur permet de se nourrir et de respirer. Seul bémol : cet ovule ne contient que la moitié des >gènes< de la femelle. Autrement dit, il n'a que la moitié des instructions nécessaires à la fabrication

d'un autre être vivant. Tout seul, il ne peut donc pas se multiplier pour donner un organisme complet. C'est là qu'intervient le mâle. Lui, pour les biologistes, ce n'est qu'une feignasse qui se contente de produire des spermatozoïdes (ou des grains de pollen chez les plantes) tellement rudimentaires qu'ils ne peuvent faire qu'une seule et unique chose :

injecter dans un ovule la moitié des gènes du père. Après quoi, l'ovule fécondé contient enfin un livre d'instructions complet pour fabriquer un ou une descendante, et vogue la galère ! Sauf qu'une fois qu'on a dit ça, on se rend compte que si, au lieu de produire des ovules avec un demi-patrimoine génétique, les femelles y plaçaient

LA SEXUALITÉ ? PAS EFFICACE POUR COLONISER LA TERRE

La reproduction sans mâles (à droite) est plus efficace que la reproduction sexuée (à gauche), car les femelles transmettent leur capacité à fabriquer des petits à toute leur progéniture (et non à la moitié seulement, comme les femelles sexuées). Regardez comment, en partant des mêmes conditions – chaque femelle produit deux petits à chaque génération –, une population sexuée reste constante tandis qu'une population asexuée double à chaque génération.





ROMAN JEHOANO POUR SVJ

UNE PLANÈTE PEUPLÉE DE JEUNES FILLES EN VERT...

à séduire une partenaire peuvent engendrer des clones d'elles-mêmes... Comme vous le voyez, rien n'oblige les plantes ni les gros animaux « évolués » à avoir un papa et une maman.

Le sexe, c'est épuisant...

Une première conclusion s'impose : dans un monde où le sexe n'existerait pas, on pourrait très bien avoir une faune et une flore complexes. Simplement, il n'y aurait que des filles partout : c'est-à-dire des requines, des lézardes, mais aussi pourquoi pas des humaines, des papillonnes, des forêts de peuplières et des champs de coquelicottes. Et ça irait très bien pour elles, merci. En fait, à première vue, ça irait même mieux que dans notre monde. Car figurez-vous que le sexe présente un nombre incroyable d'inconvénients.

D'abord, le sexe est fatigant et pas seulement chez les espèces qui adoptent des positions plus ou moins acrobatiques pour pratiquer la chose. Dans tous les cas, il faut chercher un partenaire, attirer son attention (ce qui n'est pas

très prudent dans un monde plein de prédateurs) et le convaincre de venir « faire des câlins ». Tout ça représente une énorme quantité d'énergie dépensée à coasser à tue-tête (si vous êtes un crapaud), à confectionner un nid rempli d'objets bleus (si vous êtes un oiseau à berceau) ou à fabriquer des fleurs ridiculement bariolées (certaines plantes, comme les agaves, en meurent carrément d'épuisement). Dans un monde sans sexe, foin de tout ça ! La vie serait globalement beaucoup plus pépère... enfin, plus « mémère ». Et en principe, ça améliorerait les chances de survie de tout le monde.

Ensuite, avec le sexe, on n'est jamais à l'abri de tomber dans un cercle particulièrement vicieux : la « sélection sexuelle ». L'exemple le plus frappant, ce sont les paons. À un moment donné dans le passé, l'attention des femelles a été attirée par certains mâles qui sortaient un peu du lot parce qu'ils avaient des plumes plus longues et/ou moins marronnasses que les autres. « Crac-boum » : les mâles de la génération suivante ressemblaient à leurs pères

ZOOM

Les gènes sont des petits programmes portés par une molécule géante, l'ADN. Ils contrôlent la fabrication des cellules, des organes et des êtres vivants.

d'emblée la totalité de leurs gènes, elles pourraient pondre (ou faire germer ou accoucher) des clones parfaits d'elles-mêmes... sans avoir besoin de mâles ! Et ça, figurez-vous que ça existe dans la nature : ça s'appelle la parthénogénèse.

On peut faire des bébés tout seul

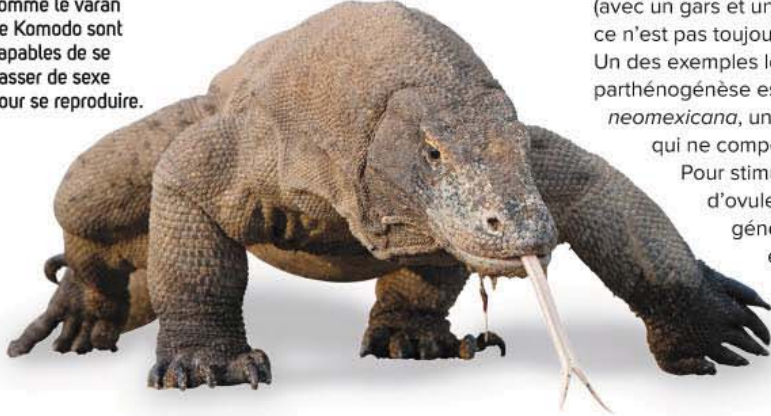
Ce mode de reproduction est assez courant chez les rotifères – des animaux microscopiques en forme de trompette et composés de plusieurs cellules. Si vous trouvez que ça ne vaut guère mieux que de vulgaires microbes, sachez que plusieurs espèces

d'insectes, comme les pucerons, se reproduisent aussi par parthénogénèse de même que certains vertébrés. On l'a récemment découvert pour les requins bordés : en 2007, les gardiens de l'Aquarium océanographique de Virginie (États-Unis) se sont en effet aperçus qu'une de leurs pensionnaires – qui n'avait jamais « connu » de mâle – était enceinte d'une petite requine arrivée presque à terme et qui était son clone exact. Même chose chez les requins-marteaux et les varans de Komodo. Il est vrai que la plupart de ces espèces ont aussi le choix de faire des petits par la méthode classique (avec un gars et une fille, donc), mais ce n'est pas toujours le cas.

Un des exemples les plus connus de parthénogénèse est celui d'*Aspidoscelis neomexicana*, une espèce de lézard qui ne comporte que des femelles.

Pour stimuler la production d'ovules avec un patrimoine génétique complet, elles se livrent alors à des câlins torrides. Seules les lézardes qui ont réussi

▼ Même de grosses bêtes comme le varan de Komodo sont capables de se passer de sexe pour se reproduire.



STEPHEN BELEHER/FOTO NATURA PICTURES/MINDEN

en un chouïa plus colorés. Et là, rebelote : c'est encore les plus bariolés qui sont devenus les chouchous de ces dames et qui ont eu la plus nombreuse descendance. Au fil des générations, les paons mâles se sont retrouvés avec les couleurs pétantes et l'encombrant plumage qui fait leur réputation... et leur malheur face aux prédateurs. Car il n'est pas facile de s'enfuir quand on a pareil plumeau au derrière. Autrement dit, il suffit parfois qu'un des sexes s'entiche d'un petit détail chez l'autre pour que tout parte en vrille. Si l'on poussait la sélection sexuelle jusqu'à son extrémité, les individus (le plus souvent les mâles, mais pas exclusivement) qui auraient le plus de chances de se reproduire seraient aussi affublés d'attributs tellement handicapants qu'ils auraient l'espérance de vie d'un flocon de neige dans un four à micro-ondes ! Conclusion : quand il devient extravagant, le sexe a tendance à réduire les chances de survie d'une espèce.

UN MONDE OÙ L'ON N'EST PLUS OBLIGÉ DE SÉDUIRE À TOUT-VA

Des clones à la fécondité explosive...

Dans un monde sans sexe à l'inverse, la nature éviterait ce genre d'extrémités. Elle serait aussi nettement moins tape-à-l'œil. Il n'y aurait ni fleurs exubérantes, ni oiseaux ou poissons bariolés. Du coup, l'adoption du camouflage le plus discret possible serait presque toujours la stratégie de survie la plus sûre. On peut carrément imaginer qu'à force d'essayer de se ressembler les unes

les autres, ces dames de différentes espèces finiraient par se mettre d'accord sur quelques rares couleurs – le vert des végétaux ou le brun de la terre, par exemple –, voire se feraient toutes pousser des poils, des plumes ou des écailles en forme de feuillage pour mieux se camoufler dans leur environnement. Et voilà notre monde paisible et tout vert peuplé de jeunes filles en feuilles (et surtout pas en fleurs, qui cachent les organes sexuels !). A priori, un tel monde devrait être très, très stable. Certes, il est fort possible que de temps en temps, le sexe apparaisse dans telle ou telle espèce, suite à une **>mutation<**. Un animal qui, en plus de la parthénogénèse, réussirait à injecter ses gènes dans les cellules d'autrui pour obliger son hôte à les recopier augmenterait d'autant plus ses chances de transmettre son patrimoine à une nouvelle génération. Ne croyez pas que ce soit très difficile. C'est au contraire une arnaque

vieille comme le monde et à la portée de n'importe quel microbe : c'est ce que font les virus, par exemple ! Mais même si une espèce se dotait d'une façon ou d'une autre de « mâles » – c'est-à-dire des individus qui arrivent à faire voyager leurs gènes en passagers clandestins dans l'œuf de quelqu'un d'autre –, elle se retrouverait



confrontée au troisième et principal défaut de la reproduction sexuée : l'énergie dépensée par les femelles soit pour fabriquer des œufs en grand nombre ou avec de grosses réserves de nourriture, soit pour alimenter les embryons pendant qu'ils grandissent dans le ventre maternel. Et tout ça alors que leur progéniture ne porte qu'une moitié de leurs gènes ! En outre, comme elles ne transmettent leur capacité à fabriquer des petits qu'à la moitié de leur progéniture (les filles, l'autre moitié étant des p'tits gars), les populations sexuées grandissent beaucoup moins vite (voir schéma p. 66) que les populations asexuées. Pour tout dire, les spécialistes de l'évolution pensent que dans notre monde à nous, lorsqu'une femelle parthénogénétique apparaît par hasard au sein d'une

ZOOM

Mutation : erreur de copie d'un gène transmis par un parent à son descendant. Si la mutation empêche le gène d'agir, cela peut rendre le descendant non-viable (et le gène mutant disparaît). Mais parfois, la mutation donne à l'individu un léger avantage qui lui permet de faire plus de petits que les autres... et le gène mutant se transmet alors de génération en génération.



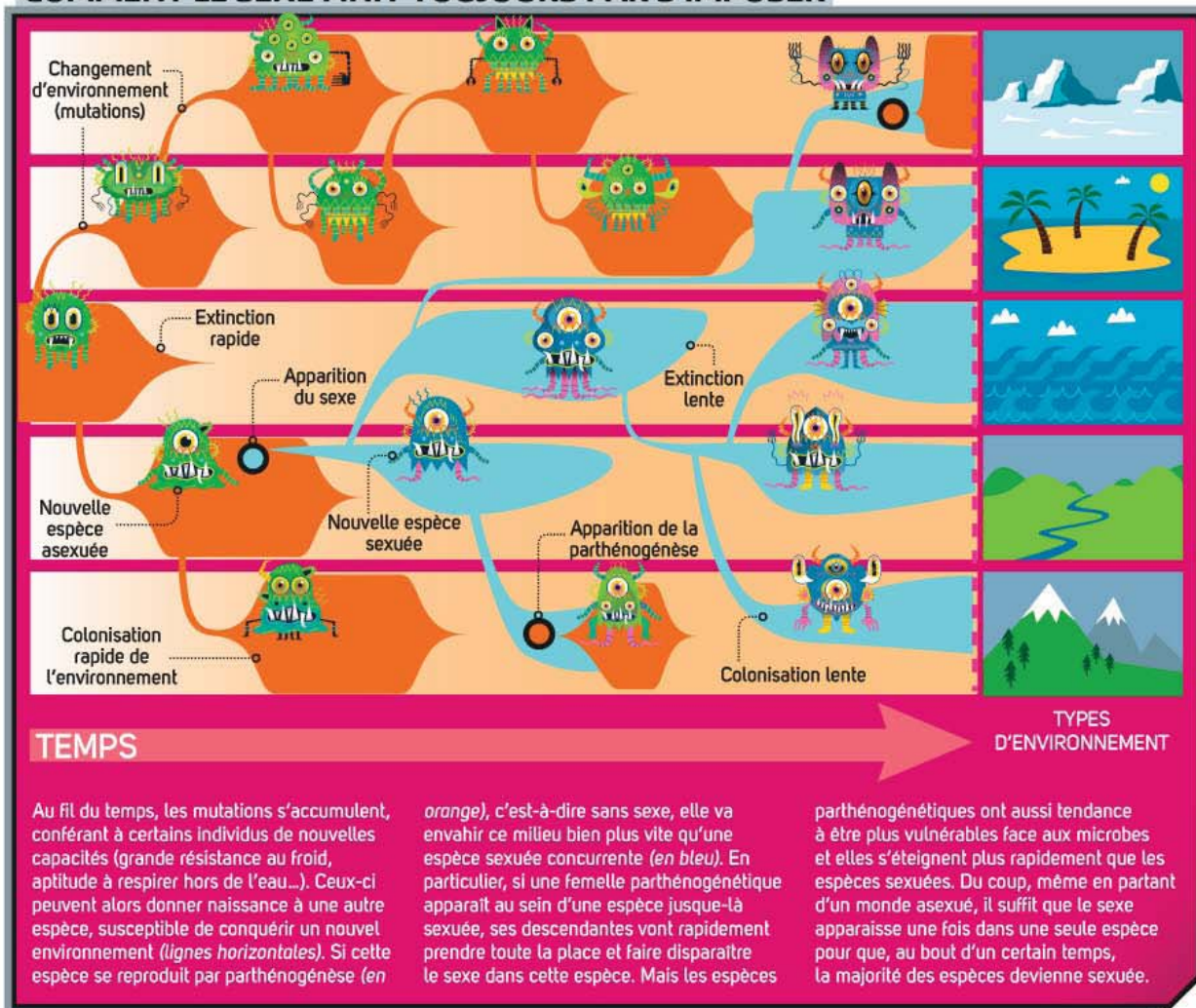
« Les bois du cerf sont certes très efficaces lors des combats, mais se prennent facilement dans les branches des sous-bois. Embêtant quand on est traqué par des loups.



DARRKO VOJINOVIC/AP/SIPA

▲ Au fil des générations, la queue du paon est devenue de plus en plus bariolée pour séduire sa femelle, mais aussi très encombrante. Ce qui handicape l'oiseau face à ses prédateurs.

COMMENT LE SEXE FINIT TOUJOURS PAR S'IMPOSER



NIARK POUR SVJ

espèce sexuée, ses descendantes doivent très vite remplacer tout le monde et faire disparaître la pratique malcommode du sexe. Vous vous souvenez des lézardes de tout à l'heure ? C'est probablement ce qui leur est arrivé ! Du coup, la question que les biologistes se posent est plutôt « Comment se fait-il que le sexe existe encore ? »

... mais à la merci des microbes !

Bon, ils ne sont pas tous d'accord sur la réponse mais leur idée principale est qu'aucun environnement n'est stable : les conditions de vie changent en permanence, parfois assez brutalement. Prenez le cas des microbes qui infectent les êtres vivants : ils mutent sans arrêt

pour contourner le **> système immunitaire <** de leur hôte (regardez comment, en à peine cinquante ans, des dizaines d'espèces de bactéries sont devenues résistantes aux antibiotiques). Dans une population de femelles constituée de clones, qui ont donc les mêmes défenses immunitaires, si une saleté de virus arrive à infecter une seule bestiole, vous pouvez être à peu près sûr qu'elle décimera aussi sa mère, ses sœurs et ses cousines. Au contraire, dans une espèce sexuée, les gènes qui programment les défenses de chaque individu sont « piochés » au hasard parmi ceux du père et de la mère, de sorte que personne n'a exactement les mêmes (à part les vrais jumeaux). Du coup, même en cas d'épidémie, c'est bien le diable si certains n'ont pas dans leurs cellules les armes pour survivre...

Dans un monde sans sexe, les espèces vivantes s'éteindraient donc plus vite. Et si à un moment, l'une d'entre elles inventait par hasard une forme même très rudimentaire de sexe, elle se répandrait certes plus lentement que ses concurrentes, mais le temps jouerait pour elle : elle pourrait patiemment attendre qu'une espèce parthénogénétique succombe à une attaque de parasites pour lui piquer sa place. Au fil des millions d'années et des mutations, cette première espèce sexuée donnerait naissance à de nouvelles espèces qui, elles aussi, n'auraient qu'à attendre leur heure pour s'épanouir. Si bien qu'au final, la plupart des espèces seraient sexuées (voir schéma ci-dessus). Moralité : même dans un monde sans sexe, les êtres vivants finiraient un jour ou l'autre par s'encanailler. ■

ZOOM

Système immunitaire : ensemble des défenses utilisées par un être vivant pour détecter des organismes étrangers dans son corps et les détruire.

Robin Jamet



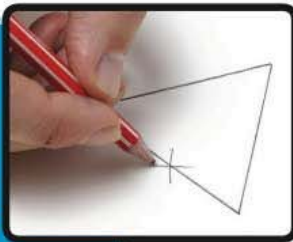
Dessinez des entrelacs

Voici un mode d'emploi pratique pour réaliser facilement, sans se tromper, des tresses et de magnifiques arabesques comme

celles qui ornaient autrefois les tissus celtes, les mosaïques romaines ou les palais arabes. Alors, à vos crayons !

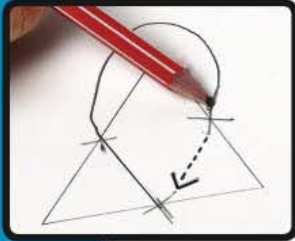
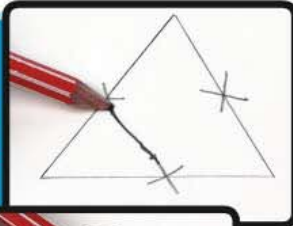
1

Tracez d'abord un triangle équilatéral. Vous obtenez ainsi ce qu'on appelle un graphe, c'est-à-dire un ensemble de points reliés par un trait. Ensuite, au milieu de chaque côté, tracez une croix (veillez à ce que ses bras se coupent à peu près à angle droit).



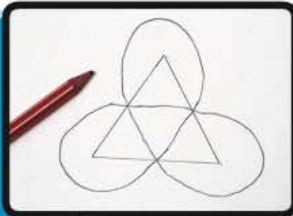
2

Reliez une des croix à celle d'un côté adjacent en tirant une droite à l'intérieur du triangle. Attention, joignez bien les bras les plus proches, comme ici. Puis dessinez une boucle à l'extérieur jusqu'au bras le plus proche de la croix du troisième côté. Repassez ensuite par l'intérieur pour relier par une nouvelle droite la première croix (toujours par le bout le plus proche).



3

Tracez ainsi vos entrelacs, en alternant les traits à l'intérieur et les boucles à l'extérieur. Vous obtenez un joli nœud, le plus simple de tous : le « nœud de trèfle ».



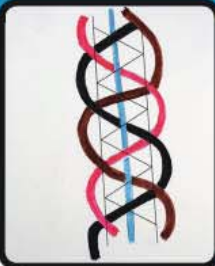
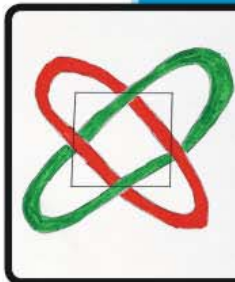
4

Il manque encore l'aspect « dessus/dessous » pour donner l'impression d'un vrai nœud. Il va donc falloir gommer l'un des deux brins (celui qui passera « dessous ») à chaque intersection. Commencez par un brin et suivez le fil (rouge), en vous arrangeant pour alterner entre dessus et dessous à chaque croisement.



5

Si vous êtes au point, vous pouvez maintenant vous lancer dans des entrelacs plus compliqués. À partir d'un carré, par exemple, qui génère deux boucles distinctes, ou d'une frise de triangles équilatéraux qui vous donnera cette tresse.



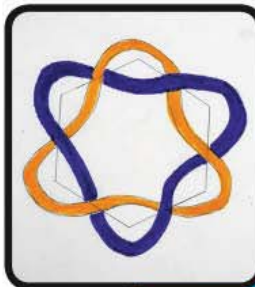
6

On peut retrouver aussi le graphe à l'origine d'un entrelacs. Placez un premier point au milieu d'une des boucles puis tirez un trait passant par une intersection jusqu'au milieu d'une autre boucle, etc. Vous retombez sur notre triangle !



7

Refaites l'exercice avec d'autres entrelacs et vous constaterez qu'à chacun correspond un graphe particulier. Ici, pour ces deux boucles, un hexagone.



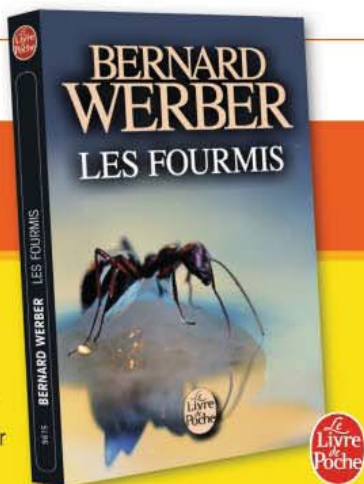
LE RAPPORT AVEC LES MATHS

On réalise ici quelque chose que les mathématiciens adorent : établir un lien entre deux familles d'objets différents. Chaque graphe correspond à un entrelacs, et vice versa. On dit qu'il y a « bijection » entre l'ensemble des dessins d'entrelacs et l'ensemble des graphes.

Pourquoi est-il intéressant de trouver ce genre de correspondance ? Cela permet de traduire directement les connaissances que l'on a sur une famille d'objets dans le langage de l'autre famille. Le nombre de traits du graphe (ici, les côtés de notre triangle de départ), par

exemple, est le même que le nombre de croisements de l'entrelacs correspondant. Bien souvent, de telles opérations permettent d'obtenir de nouveaux résultats : la traduction d'un théorème connu dans l'un des domaines peut ainsi devenir un théorème nouveau dans l'autre.

ENQUÊTE



Vous recevrez peut-être...

► L'UN DES 20 LIVRES "LES FOURMIS" DE BERNARD WERBER

... pour vous remercier d'avoir participé à notre enquête.

Une fois rempli et complété de votre adresse, ce questionnaire est à nous retourner, **AU PLUS VITE, sans l'affranchir**, à l'adresse indiquée au verso. Les gagnants seront désignés par tirage au sort.

Les réponses que vous apporterez à ce questionnaire sont strictement anonymes.

Q1. Voici tout d'abord un certain nombre de phrases à propos des couvertures de Science & Vie Junior. Pour chacune d'elles, vous indiquerez si, personnellement, vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord :

- 1 Tout à fait d'accord 2 Plutôt d'accord 3 Plutôt pas d'accord 4 Pas du tout d'accord
- J'accorde une grande importance à la couverture de Science & Vie Junior 1... 2... 3... 4
 - Les couvertures de Science & Vie Junior me plaisent toujours 1... 2... 3... 4
 - La couverture, ce n'est pas important, ce qui compte, c'est le contenu de Science & Vie Junior 1... 2... 3... 4
 - Les couvertures de Science & Vie Junior sont « fouillis » 1... 2... 3... 4
 - Les couvertures de Science & Vie Junior ne sont pas belles 1... 2... 3... 4
 - On lit bien tous les sujets présentés en couverture de Science & Vie Junior 1... 2... 3... 4
 - Les couvertures de Science & Vie Junior ne sont pas très modernes 1... 2... 3... 4
 - Les couvertures de Science & Vie Junior ne sont pas assez « fun » 1... 2... 3... 4

Q2. Notez sur 10 la couverture de ce numéro de Science & Vie Junior (10 signifiant que vous l'appréciez beaucoup, 0 signifiant que vous ne l'appréciez pas du tout).

sur 10

Q3. En général, comment vous procurez-vous Science & Vie Junior ?

- 1 Vous l'achetez **vous-même** chez votre marchand de journaux
- 2 Une **autre personne** de votre famille l'achète chez votre marchand de journaux
Merci de préciser qui ► **aller directement en Q6**
- 3 Vous (ou une autre personne de votre foyer) êtes **abonné** ► **aller directement en Q6**
- 4 On vous le prête, le donne ► **aller directement en Q6**

Si vous achetez vous-même Science & Vie Junior chez un marchand de journaux :

Q4. Repensez à la dernière fois que vous avez acheté Science & Vie Junior chez votre marchand de journaux, quelle phrase s'appliquait alors le mieux à votre cas ?

- 1 Vous aviez l'intention d'acheter Science & Vie Junior parce que c'est dans vos habitudes
- 2 Vous aviez l'intention d'acheter un autre magazine, mais en voyant la couverture de Science & Vie Junior vous avez choisi de l'acheter
- 3 Vous n'aviez pas l'intention d'acheter un magazine, mais en voyant la couverture de Science & Vie Junior vous avez choisi de l'acheter

Si vous achetez vous-même Science & Vie Junior chez un marchand de journaux :

Q5. Lorsque vous achetez Science & Vie Junior vous diriez que... ?

- 1 Toujours 2 Souvent 3 Rarement 4 Jamais
- Vous l'achetez **par habitude**, sans vraiment regarder la couverture 1... 2... 3... 4
 - Vous regardez surtout **la photo** sur la couverture avant de l'acheter 1... 2... 3... 4
 - Vous regardez surtout **les sujets** sur la couverture avant de l'acheter 1... 2... 3... 4
 - Vous **le feuilletiez** pour voir ce qu'il y a à l'intérieur avant de l'acheter 1... 2... 3... 4
 - Vous ne l'achetez pas si **la photo** sur la couverture ne vous plaît pas 1... 2... 3... 4
 - Vous ne l'achetez pas si **les sujets** sur la couverture ne vous plaisent pas 1... 2... 3... 4

DONNEZ-NOUS VOTRE AVIS SUR

SCIENCE & VIE JUNIOR

RÉPONDEZ VITE À CETTE ENQUÊTE ET PARTICIPEZ À L'AMÉLIORATION DE VOTRE MAGAZINE !

Vous tenez entre les mains le huitième numéro de la nouvelle formule Science & Vie Junior.

Nous **souhaitons donc vous donner la parole**, que vous connaissiez très bien Science & Vie Junior ou non : **Qu'en pensez-vous en général ? Et que pensez-vous de ce numéro en particulier ? Quels articles vous ont attiré, quels autres vous ont ennuyé ? ...**

Ayez la gentillesse de nous retourner très vite votre questionnaire, nous avons vraiment besoin de vos réponses, qu'elles soient critiques ou élogieuses, que vous ayez lu beaucoup d'articles dans ce numéro ou très peu.

Votre aide nous est précieuse !

Jean Lopez
Rédacteur en chef

Q6. Voici maintenant plusieurs phrases que l'on peut entendre à propos de Science & Vie Junior. Pour chacune, indiquez si vous-même vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord :

- 1 Tout à fait d'accord 2 Plutôt d'accord 3 Plutôt pas d'accord 4 Pas du tout d'accord
- On se repère bien dans Science & Vie Junior 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est sérieux, documenté, bien fait 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior me fait rêver 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est agréable à lire 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est proche de moi 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est un magazine différent des autres 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est de mon âge 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est facile à comprendre 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est divertissant 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior me sert à l'école 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est une lecture dont je suis fier 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior parle de sujets qui m'intéressent 1... 2... 3... 4
 - Science & Vie Junior est moderne 1... 2... 3... 4

Q7. Reprenons maintenant la plupart des articles de ce numéro. Pour chacun, vous indiquerez dans le tableau ci-dessous :

- a- Si vous l'avez lu, en entier ou en partie seulement, ou si vous ne l'avez pas lu du tout.
- b- Et, dans le cas où vous l'avez lu, au moins en partie, s'il vous a intéressé, beaucoup, assez, peu ou pas du tout.

	A - LECTURE			B - INTÉRÊT			
	Oui, en entier	Oui, en partie	Non	Beaucoup	Assez	Peu	Pas du tout
► Sommaire p. 3.....	1	2	3	1	2	3	4
► Cucaracha p. 5.....	1	2	3	1	2	3	4
► Plein les yeux ! Ils sont fous ces champions p. 6 à 13.....	1	2	3	1	2	3	4
► Ensemble de la partie "Actus" p. 14 à 28.....	1	2	3	1	2	3	4
► Actus Science & Techno p. 14 à 17.....	1	2	3	1	2	3	4
► Actus Monde : Ils sont payés pour jouer p. 18 à 21.....	1	2	3	1	2	3	4
► Agenda p. 24.....	1	2	3	1	2	3	4
► Ça vaut le coup d'œil ! p. 26 à 28.....	1	2	3	1	2	3	4
► Ensemble de la partie "Dossier" : Quatre chantiers pour réparer la Terre ! p. 30 à 39.....	1	2	3	1	2	3	4
► Ensemble de la partie "100% Science" p. 40 à 68.....	1	2	3	1	2	3	4
► Pixels p. 40 à 43.....	1	2	3	1	2	3	4
► J'ai testé le Solowheel p. 44 à 47.....	1	2	3	1	2	3	4
► Sur la piste de la matière noire p. 48 à 53.....	1	2	3	1	2	3	4
► Questions & réponses p. 54 à 57.....	1	2	3	1	2	3	4
► Le volcan surgi du passé p. 58 à 61.....	1	2	3	1	2	3	4
► Tour de force p. 63.....	1	2	3	1	2	3	4
► Et si... le sexe n'existait pas p. 64 à 67.....	1	2	3	1	2	3	4
► Magic Maths p. 68.....	1	2	3	1	2	3	4
► Ensemble de la partie "Bizarre" p. 70 à 79.....	1	2	3	1	2	3	4
► L'illusion p. 71.....	1	2	3	1	2	3	4
► Le p'tit journal de l'étrange p. 72 à 75.....	1	2	3	1	2	3	4
► Les Romains sont-ils allés jusqu'en Chine ? p. 76 à 79.....	1	2	3	1	2	3	4
► Ensemble de la partie "Zone Geek" p. 80 à 93.....	1	2	3	1	2	3	4
► Techno Astuces p. 80 et 81.....	1	2	3	1	2	3	4
► La chambre du futur p. 82 à 85.....	1	2	3	1	2	3	4
► Innovez ! p. 86 et 87.....	1	2	3	1	2	3	4
► Cinq inventions révolutionnaires... mais inutiles p. 88 et 89.....	1	2	3	1	2	3	4
► Net et sans bavure p. 91.....	1	2	3	1	2	3	4
► Jeux & gadgets p. 92 et 93.....	1	2	3	1	2	3	4
► Courrier p. 94 et 95.....	1	2	3	1	2	3	4
► Zéropédia p. 96.....	1	2	3	1	2	3	4
► Le mois prochain p. 98.....	1	2	3	1	2	3	4

Q8. Quelle note globale d'appréciation donnez-vous à ce numéro de Science & Vie Junior (10 signifiant que vous l'appréciez beaucoup, 0 signifiant que vous ne l'appréciez pas du tout).

sur 10

Q9. Vous diriez que Science & Vie Junior est un magazine plutôt ...

- Destiné aux garçons.....1
- Destiné aux filles.....2
- Destiné aussi bien aux filles qu'aux garçons.....3
- Vous ne savez pas.....4

Q10. Si demain, Science & Vie Junior disparaissait, diriez-vous qu'il vous manquerait beaucoup, assez, peu ou pas du tout ?

- Beaucoup.....1
- Assez.....2
- Peu.....3
- Pas du tout.....4

Pour terminer, quelques questions qui nous permettront de classer vos réponses :

- R50** Vous diriez que vous lisez Science & Vie Junior ...
- Tous les mois.....1
 - 6 à 10 fois par an.....2
 - 3 à 5 fois par an.....3
 - Moins souvent.....4
- R51** Vous êtes ...
- un garçon.....1
 - une fille.....2
- R52** Votre année de naissance :
- R53** Votre situation actuelle :
- Élève, étudiant(e).....1
- En primaire.....2
 - En collège :
 - 6^e/5^e.....3
 - 4^e/3^e.....4
 - En lycée.....4
 - Enseignement supérieur.....5
 - À la recherche d'un emploi.....6
 - Vous travaillez.....7
- R54** Quelle est la profession du chef de votre famille ?
- Dans quelle catégorie, parmi les suivantes, peut-on le ranger ?
- Agriculteur.....1
 - Profession libérale.....2
 - Artisan, petit commerçant.....3
 - Chef d'une entreprise de plus de 10 salariés.....4
 - Cadre supérieur.....5
 - Cadre moyen.....6
 - Employé.....7
 - Ouvrier.....8
 - Inactif.....9
 - Chômeur.....10
- R55** Quel est votre département de résidence ?
- R56** Accepteriez-vous d'être réinterrogé par courrier ou par mail pour nous donner à nouveau votre avis ?
- Oui Non
- par courrier.....1.....2
 - Nom/adresse :
 -
 - CP : Ville :
 - par mail.....1.....2
 - Email :

Nous vous remercions vivement de l'aide que vous nous apportez.

Retournez-nous sans tarder votre questionnaire rempli, sans l'affranchir, à l'adresse suivante :

SCIENCE & VIE
Libre réponse 23016
92125 MONTRouGE Cedex
Encore merci de votre aide !

BIZARRE

ILLUSION



C'est coââ, cette bête ?

Ne cherchez pas, ce batracien coloré n'appartient à aucune espèce répertoriée. Il est du genre... humain ! Sa silhouette est composée de cinq femmes : l'une, au centre, forme le dos et la tête de la grenouille ; deux autres complètent le corps, les yeux et les pattes avant ; et les deux dernières, recroquevillées, simulent les cuisses et les pattes arrière. L'artiste italien Johannes Stötter a passé huit heures à maquiller ses modèles (avec une peinture sans danger pour la peau). Et ces dames ont dû ensuite poser en équilibre, car cette fausse grenouille n'est pas vue de dessus, mais bien « dressée » à la verticale ! Vous pouvez la voir bouger et se « défaire » sur www.johannesstotterart.com. C.B.

JOHANNES STÖTTER/BNP/VSUAL

BIZARRE

LE P'TIT JOURNAL DE L'ÉTRANGE

L'histoire du mois

Et pourtant, elle tourne!

Au printemps dernier, Campbell Price, conservateur au musée de Manchester (Angleterre), remarque qu'une statue égyptienne montre insolemment son dos aux visiteurs, comme si quelqu'un l'avait tournée. C'est d'autant plus bizarre qu'il est le seul à posséder la clé de sa vitrine. Il installe alors une caméra de surveillance pour surprendre le plaisantin. Mais lorsqu'il visionne les images, il s'aperçoit que la statue pivote de 180° en une journée... sans intervention extérieure! Campbell décide de soumettre ce mystère aux internautes en postant la vidéo sur son blog. Le résultat est spectaculaire : on parle du phénomène dans le monde entier. Au musée, les visiteurs s'arrachent les cartes postales de la statue. Mais question explications, rien. Certains évoquent la magie, mais nulle malédiction ne figure sur cette représentation de Neb-Senu, un noble mort il y a 3800 ans. Enfin, après des mois d'enquête, le mystère a été levé. Des capteurs placés sous la vitrine ont révélé que les pas des visiteurs et la circulation automobile à l'extérieur génèrent des vibrations suffisantes pour déplacer Neb-Senu. Mais pourquoi sa statue est-elle la seule à bouger dans le musée? Parce que sa base présente une légère bosse, sur laquelle elle peut tourner. La malédiction de Neb-Senu était donc d'être... bancal! E.D.



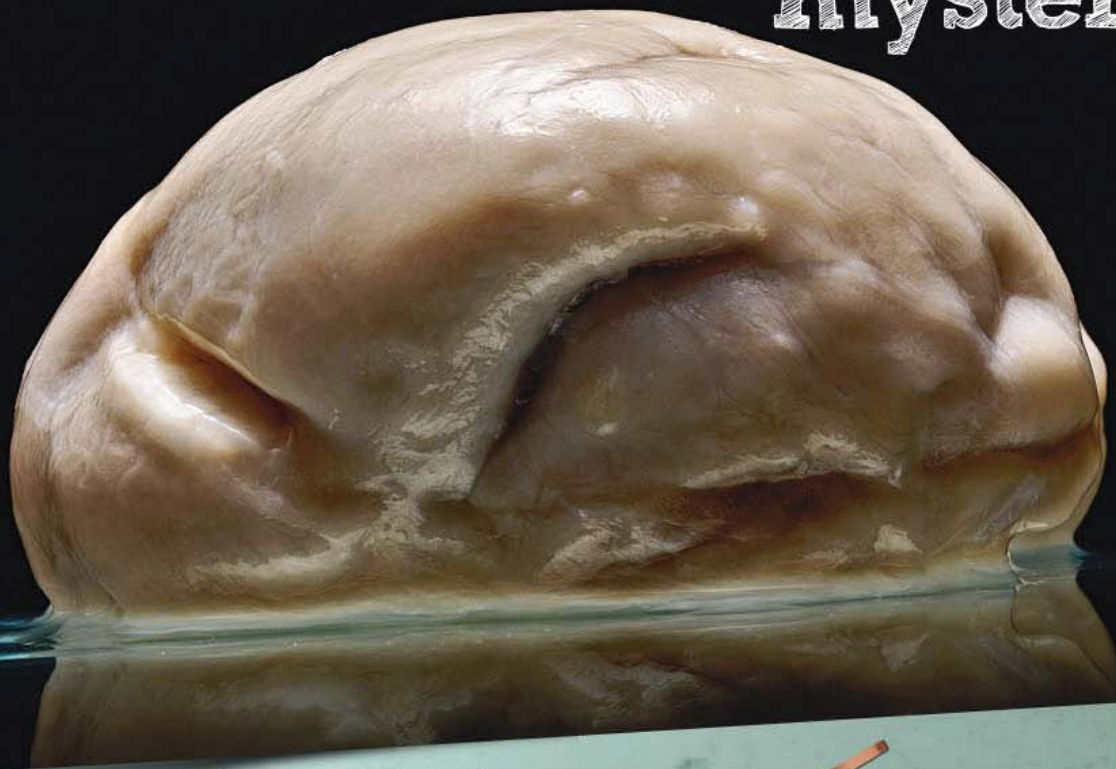
CAPUCINE POUR SVJ

La phrase

"L'étrangeté est le condiment nécessaire de toute beauté."

CHARLES BAUDELAIRE, POÈTE FRANÇAIS (1821-1867)

L'image mystère



Cette masse informe vous rappelle un cerveau humain ? C'en est un, atteint de lissencéphalie, pathologie très rare qui empêche la formation des circonvolutions parcourant normalement notre matière grise. Il a été retrouvé dans un bocal anonyme d'un hôpital psychiatrique, au Texas.

ROBIN FINLAY

Franken science

Qu'est-ce que c'est ?

Une glace qui brille dans le noir quand vous la léchez. Idéale pour les petits creux au milieu de la nuit !

Comment ça marche ?

Grâce à un ingrédient spécial, une protéine de méduse appelée luciférine. Comme elle réagit à la chaleur, plus vous léchez votre glace, plus elle s'illumine.

Est-ce sans danger ?

La réponse du glacier Charlie Francis, créateur de ce sorbet d'enfer : « J'y ai goûté et il ne semble pas que je brille d'où que ce soit, donc je dirais que c'est sans risque. » L'argument n'est guère convaincant, d'autant qu'il passe aussi sous silence le goût de la chose (ce qui est mauvais signe). De toute façon, vu son prix (165 euros la boule), nous ne sommes pas près d'en trouver au supermarché.



CHARLIE HARRY FRANCIS



CHUCK SUTHERLAND

Divine cabane

Une demeure abandonnée envahie par la nature ? En fait, c'est tout le contraire. Cette maison (et une église voisine) s'est sauvagement incrustée dans cette forêt du Tennessee (États-Unis). Sa structure s'appuie sur un vieux chêne de 25 m et sur six autres plus petits. Cette mégacabane fait 30 m de haut, possède 5 étages et 80 pièces... La construction, qui a pris une vingtaine d'années, est l'œuvre d'un révérend américain. Il prétend avoir suivi les plans d'un architecte renommé : Dieu en personne ! E.D.

Fantaisie de jeunesse

Ce pourrait être un gadget électronique relié à un bouquet de fibres optiques. Il s'agit en fait d'un mystérieux insecte découvert au Surinam (Amérique du Sud). La nymphe – l'équivalent d'un ado chez les insectes – mesure 7 mm. Pour devenir adulte, elle devra subir une métamorphose (comme la chenille en papillon). Elle perdra peut-être sa drôle de touffe grise : ces filaments de cire sortent de son abdomen, pas de sa tête, et servent sans doute à duper les prédateurs. J.B.



CATERPILLAR

Papouilles extrêmes

Les massages sont censés détendre, non ? Il vous faudra beaucoup de sang-froid pour y parvenir si vous choisissez l'option « pythons » dans cet institut de Jakarta (Indonésie). La traditionnelle masseuse est alors assistée d'une bande de reptiles qui s'entortillent librement sur votre dos. Certains raffolent de ces effleurements aux vertus relaxantes et sont prêts à payer 35 euros pour ce traitement de choc. J.B.



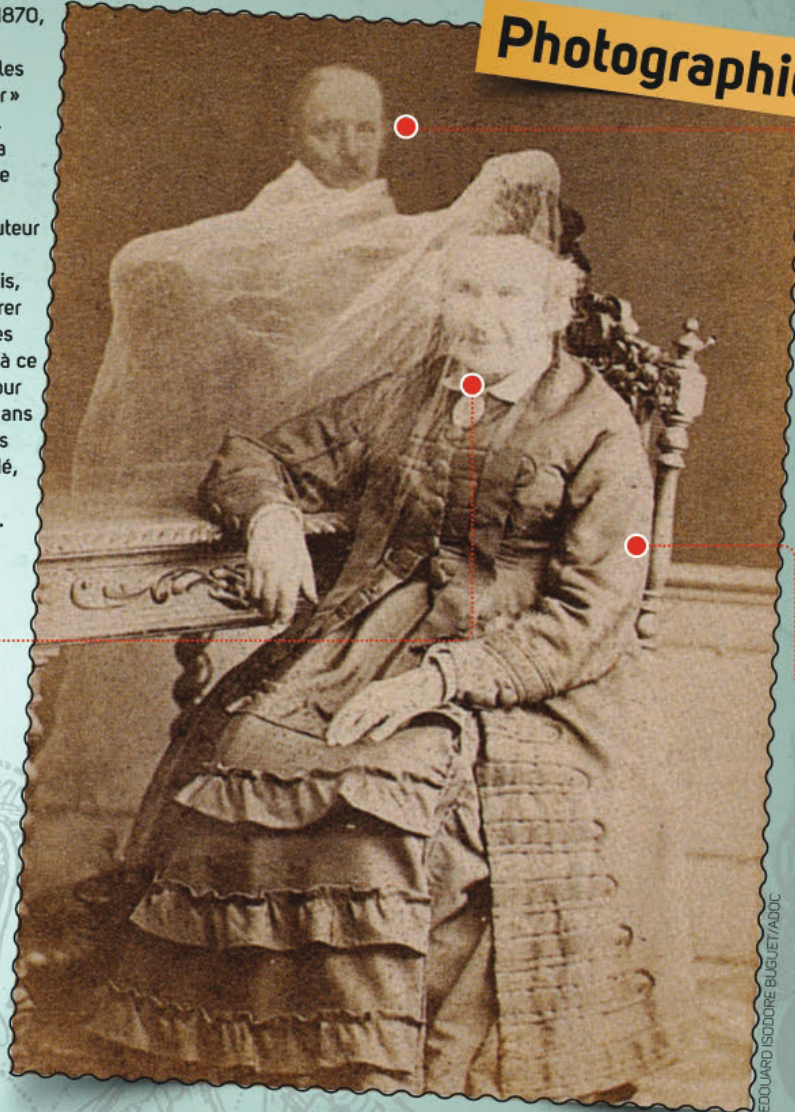
ULET/INFASIA/AFR

Le cabinet des curiosités

Dans les années 1870, certains artistes se disaient capables de «photographier» l'esprit des morts. Ils appelaient cela de la photographie spirite. Édouard Isidore Buguet (auteur de ce cliché) fut le premier Français, dès 1873, à se livrer à cette activité très lucrative... Jusqu'à ce qu'il soit arrêté pour escroquerie deux ans plus tard. Il a alors révélé son procédé, que nous vous détaillons ici. E.D.

1 Avant la séance de pose, la cliente est interrogée par la secrétaire de Buguet qui lui soutire, à son insu, des informations sur «l'esprit» à contacter.

Photographie spirite



2 À partir de ces indications, Buguet met en scène un mannequin portant un masque à l'image du défunt. Puis il prend un premier cliché, qu'il imprime sur une plaque photographique.

3 Buguet prend ensuite la cliente en photo avec la même plaque. Du coup, les deux images se superposent (c'est le principe de la surimpression). Et la cliente voit à ses côtés «l'esprit» de son cher disparu...

La liste étrange

5 VICTIMES DE LEUR PROPRE INVENTION

William Nelson

Cet employé de la société américaine General Electric a inventé le vélo motorisé. Il est mort en tombant de son prototype en 1903.

Franz Reichelt

Tailleur de son état, il a conçu un manteau parachute qu'il a testé en public en 1912, en sautant du premier étage de la tour Eiffel. Il a fait un plat fatal.

Sabin Arnold von Sochocky

Ce scientifique ukrainien a mis au point la première peinture

luminescente, à base de radium. L'exposition constante à la radioactivité l'a emporté en 1928, six ans avant Marie Curie.

Thomas Andrews

Le constructeur naval irlandais se trouvait à bord de sa dernière création, l'insubmersible RMS Titanic, lorsque celui-ci heurta un iceberg, le 14 avril 1912.

Li Si

Premier ministre de la dynastie Qin (en Chine), il a succombé à la méthode des Cinq Douleurs, une technique d'interrogatoire par la torture qu'il avait mise au point.

LE MONDE EST FOU!

Barbecue géant...

Ne faites jamais griller vos saucisses dans une fabrique de feux d'artifice. Hung Feng, un Chinois de 72 ans, surveillait l'usine de son fils pour la soirée, lorsqu'il a allumé son réchaud trop près des sacs de poudre. Pendant deux heures, le voisinage a profité d'un spectacle exceptionnel, à l'issue duquel l'immeuble était réduit en cendres.

... et pore fumé!

La firme américaine J&D Foods commercialisait déjà le stick à lèvres, l'écran solaire et la crème à raser au bacon. Sa gamme vient de s'enrichir d'un déodorant. Ainsi, pour environ 8 euros, il est désormais possible de troquer ses déplaisantes odeurs de dessous de bras contre le délicat fumet du lard grillé.

Pipi Gaga

Prise d'une envie pressante dans sa loge avant de participer à une émission de télé américaine, Lady Gaga l'a soulagée dans une poubelle. Un assistant a récupéré la précieuse urine, dégoté sur Internet une méthode pour fabriquer des parfums, et mis le résultat en bouteille! Pas de commercialisation prévue pour l'instant.

Haché menu?

Par une belle nuit californienne, un cambrioleur audacieux décroche la montre du poignet d'une victime endormie. Celle-ci se réveille... Hélas pour le voleur, Robyn Irvine est une ex-lanceuse de haches et elle garde toujours une arme aiguisée à portée de main. «J'aurais pu le paralyser», a-t-elle déclaré. Elle s'est contentée de le faire décamper.

Top moutoute!

Après les lunettes Google interactives et la montre connectée Samsung, Sony a déposé un brevet pour une... perruque intelligente. La SmartWig, si elle voit le jour, enverra de faibles décharges électriques sur le crâne à chaque mail reçu!

BIZARRE

Les Romains sont-ils allés jusqu'en Chine ?

Les paysans d'un petit village de Chine se plaisent à croire qu'ils descendent de prestigieux légionnaires romains...

Emmanuel Deslouis

D'une main ferme, un légionnaire romain abat son glaive dans le vide, comme s'il voulait pourfendre un ennemi invisible. À ses côtés, trois autres soldats font mine d'attaquer les spectateurs en hurlant « En avant ! » puis joignent leurs boucliers comme pour former une grande carapace. La foule qui les observe applaudit la manœuvre et les légionnaires sourient dans leurs

ZOOM

Le **sinologue** est un spécialiste de l'histoire, de la langue et de la civilisation chinoises.

fausses armures en tissu. Un spectacle digne du parc Astérix... sauf que la scène se déroule au nord-ouest de la Chine ! Plus précisément à Zhelai, un village perdu dans le désert de Gobi, peuplé de quelques centaines de paysans et de mineurs.

La théorie farfelue d'un prof sérieux

À première vue, une attraction « romaine » en ces lieux est aussi insolite qu'un spectacle esquimau en Auvergne ou un numéro de claquettes au cœur de l'Amazonie. Mais les gens de Zhelai n'y voient rien d'étonnant puisqu'ils sont, soi-disant, les descendants de légionnaires romains qui auraient vécu là il y a 2 000 ans. D'où, selon eux, la physionomie particulière de certains villageois, qui se distinguent des Hans (la population majoritaire en Chine)

par des yeux bleus ou verts, des chevelures parfois rousses ou blondes, des nez plus allongés... Autant de différences physiques qui poussent d'ailleurs leurs voisins à les traiter d'« étrangers ».

D'où cette petite Chinoise de Zhelai tient-elle ses cheveux blonds ? Peut-être d'un lointain ancêtre romain, pensent ses parents...



NATALIE BEHRING

KATHARINA HESSE

NATALIE BEHRING





NATIONAL PORTRAIT GALLERY/LONDON

Homer Dubs, l'historien réputé qui a eu l'idée folle des Romains de Chine.

AVE CÉSAR, LES LÉGIONNAIRES CHINOIS TE SALUENT !

éberlués de la China Society de Londres qu'il aurait retrouvé la trace d'une ville romaine dans la Chine ancienne. La preuve : un document de l'an V après J.-C., dans lequel une ville chinoise porte le nom de Liqian. Selon Dubs, c'est l'un des noms très anciens que les Chinois utilisaient pour nommer le lointain Empire romain. Pas de doute pour le professeur, « des citoyens romains ont dû émigrer en Chine et fonder cette ville ». D'ailleurs, il est précisé dans le même document que cette cité avait également pour nom *Jielu*, qui signifie « captifs lors de la prise d'une ville ».

Pour Dubs, l'histoire prend forme : et si les fondateurs de Liqian étaient des légionnaires romains faits prisonniers lors d'une bataille aux confins de la Chine ?

Quand Rome visait les richesses d'Asie

Le sinologue se lance à la recherche de textes antiques qui évoqueraient ces détenus. Comme Chinois et Romains ne se sont jamais affrontés directement, il se focalise sur les affrontements aux frontières orientales de l'Empire romain. Et il tombe sur la bataille de Carrhes, qui s'est déroulée à l'est de la Turquie actuelle en 53 avant J.-C. (voir carte p. 78-79). À l'époque, la zone fait partie de l'Empire parthe, qui contrôle toutes les voies terrestres entre l'Orient et l'Occident, donc tout le commerce entre Rome et la lointaine Chine. Ce monopole n'est pas du goût d'un dirigeant romain, le consul Marcus

Le village de Zhelai a bien un temple romain, mais ses colonnes doriques n'ont pas été élevées par des légionnaires antiques. Ce sont les autorités locales qui l'ont fait bâtir en 1994.

Pourtant, aucun document de l'histoire chinoise ne rapporte l'installation de garnisons romaines sur le territoire de l'empire du Milieu. Seuls quelques aventuriers seraient venus de Rome pour tenter de commercer avec les Chinois (voir encadré p. 79), mais seraient vite repartis. D'où vient alors la croyance farfelue des habitants de Zhelai ? D'une thèse insolite développée par un **> sinologue <** américain des années 1950, Homer Dubs. L'homme a grandi en Chine au

début du XX^e siècle, avant de revenir aux États-Unis pour enseigner l'histoire et la philosophie chinoises dans les meilleures universités. Sa réputation est parvenue jusqu'au Royaume-Uni, où la prestigieuse université d'Oxford lui a offert un poste de professeur de chinois en 1947. Bref, Dubs était une personnalité respectée et admirée de ses pairs. Une admiration qu'il met à mal en 1955 quand il raconte à ses collègues



BIZARRE

/// Licinius Crassus, considéré comme « l'homme le plus riche de Rome ».

Il se met en tête de conquérir la route vers l'Orient. S'il vient à bout de cette dangereuse entreprise, il bénéficiera des immenses richesses d'Asie. Mieux, il pourra afficher à son palmarès une victoire guerrière. À la tête d'une armée de plus de 40 000 hommes, Crassus se lance donc à la conquête de l'Empire parthe. Mais

face aux troupes du général Suréna, près de la ville de Carrhes, l'armée romaine est laminée en moins de deux jours. Crassus est tué et plusieurs milliers de légionnaires sont faits prisonniers. Dubs jubile : ces rescapés sont de parfaits candidats pour sa thèse. D'ailleurs, les chroniques de Pline l'Ancien, un auteur latin, racontent que ces Romains ont été déportés à des milliers de kilomètres de là, vers la Chine, plus précisément à Margiana, sur le territoire actuel du Turkménistan. Homer Dubs suppose alors que ces soldats se sont échappés et sont devenus les mercenaires des Huns, un peuple nomade d'Asie centrale. Sa conviction s'appuie sur un texte chinois de l'époque, le *Hanshu*, qui relate une bataille entre l'armée de l'empereur de Chine et celle de Zhi Zhi, un chef

hun, qui se déroule en 36 avant J.-C., soit dix-sept ans après Carrhes. On y lit notamment qu'une centaine de soldats « se placent en formation d'écaïlles de poisson ». Or Dubs en est persuadé : cette curieuse description, qui ne correspond à aucune tactique connue des Huns, n'est autre que la fameuse formation « en tortue », typique des légions romaines qui assemblent leurs boucliers comme une carapace pour se protéger. Et comme, à l'issue de la bataille, le document parle de 145 prisonniers faits par les Chinois, le scénario du professeur d'Oxford se dessine : ces 145 soldats seraient les fameux Romains qu'il recherche. Il pense qu'ils auraient été envoyés ensuite au nord de la Chine. Ainsi, au terme de ce trajet surprenant de 7 000 km depuis Rome, ils auraient fondé la ville de Liqian!

PRISONNIERS PUIS DÉPORTÉS À 7 000 KM DE ROME

L'ITINÉRAIRE DE LA LÉGION PERDUE

Selon Homer Dubs, les Romains qui ont fondé Liqian sont des survivants des légions défaits par les Parthes à Carrhes. Déportés à Margiana, ils ont rejoint les Huns de Zhi Zhi et affronté l'armée chinoise. Battus, ils ont été enrôlés par les Chinois et envoyés en poste à Liqian.



hun, qui se déroule en 36 avant J.-C., soit dix-sept ans après Carrhes. On y lit notamment qu'une centaine de soldats « se placent en formation d'écaïlles de poisson ». Or Dubs en est persuadé : cette curieuse description, qui ne correspond à aucune tactique connue des Huns, n'est autre que la fameuse formation « en tortue », typique des légions romaines qui assemblent leurs

boucliers comme une carapace pour se protéger. Et comme, à l'issue de la bataille, le document parle de 145 prisonniers faits par les Chinois, le scénario du professeur d'Oxford se dessine : ces 145 soldats seraient les fameux Romains qu'il recherche. Il pense qu'ils auraient été envoyés ensuite au nord de la Chine. Ainsi, au terme de ce trajet surprenant de 7 000 km depuis Rome, ils auraient fondé la ville de Liqian!

Quand les preuves n'en sont pas...

Autant vous le dire tout de suite : la belle théorie d'Homer Dubs, un peu tirée par les cheveux, a été démontée point par point par d'autres spécialistes de la Chine. À commencer par la signification de Liqian qui, contrairement à ce qu'affirme le chercheur américain, ne désignerait pas Rome. Pour tous les sinologues

Tout autour de Zhelai, des stèles et des statues (à droite), un légionnaire célèbrent la présence romaine dans la région.





EMPIRE ROMAIN
EMPIRE PARTHE
EMPIRE CHINOIS
EMPIRE HUN

OLIVIER CHARBONNEL - PONS



KATHARINA HESSE



KATHARINA HESSE

Les villageois costumés rejouent l'histoire romaine de Zhelai... en attendant le parc d'attractions qui devrait attirer encore plus de touristes.

et bien parvenues jusqu'au territoire hun où s'est déroulée la bataille de Zhi Zhi. Pas besoin de Romains, donc, pour expliquer comment cette tactique a été transmise aux populations locales. Ni pour expliquer le physique « occidental » des habitants de Zhelai. Selon l'historien chinois Yang Gongle, « le village étant situé sur la Route de la soie, un trajet où des commerçants transportaient des marchandises entre l'Orient et l'Occident, nombre de mariages ont eu lieu entre les différentes populations. Il n'est donc pas étonnant qu'on trouve des blonds aux yeux bleus ».

Le village romain résiste

Ainsi, pour les historiens, la cause est entendue : il n'y a jamais eu de ville, ni même de campement romain en Chine. Homer Dubs n'aurait fait que rapprocher des textes historiques sans lien entre eux, qui ne mentionnent d'ailleurs jamais de légionnaires romains. Et lorsqu'il meurt en 1969, son hypothèse est aussitôt enterrée avec lui. Tout aurait pu s'arrêter là, mais l'affaire connaît un rebondissement vingt ans plus tard. En 1989, un romancier

ZOOM
Alexandre le Grand (356 av. J.-C. - 323 av. J.-C) est l'un des plus grands conquérants de l'histoire. Roi de Macédoine, il transforme son petit royaume en un immense empire allant de la Grèce à l'Inde.

actuels, les Chinois utilisaient le mot *Daqin* pour qualifier l'Empire romain. Quant à la formation en « écailles de poisson », il ne s'agirait pas d'un savoir-faire militaire spécifique aux Romains. Selon l'historien Schuyler Cammann, spécialiste de l'Orient, les phalanges macédoniennes d'« Alexandre le Grand » utilisaient avant eux, et ces troupes sont bel

CHINE ET ROME, DEUX MONDES QUI S'IGNORENT

Des voyageurs romains ont sans doute foulé le territoire chinois mais n'ont laissé que de rares traces dans les textes et aucun vestige archéologique, ni monnaie, ni monument. Le premier contact avec les Romains nous est rapporté par un document d'époque. C'était en l'an 166 : des hommes se réclamant d'« Antun, roi de Daqin » (l'empereur Marc Aurèle de Rome) seraient venus par bateau depuis la mer Rouge, auraient

traversé l'Asie du Sud-Est, puis se seraient rendus au centre de la Chine, dans la capitale d'alors, Luoyang. Là, sans doute pour amorcer une autre Route de la soie, ils auraient offert comme présents à l'empereur Huan Di des défenses d'éléphants, des cornes de rhinocéros et des carapaces de tortues. Mal leur en a pris : ces cadeaux de peu de valeur ont irrité la cour impériale et les voyageurs ont probablement été aussitôt expulsés.

australien, David Harris, se met en tête de localiser la ville disparue de Liqian avec l'aide d'un historien chinois, Guan Yiquan, qui travaille sur le sujet depuis une quinzaine d'années. Très vite, les deux hommes se concentrent sur Zhelai, où vivent des Chinois à l'aspect « différent » et où des archéologues ont retrouvé les ruines d'un mur ancien près du village. Voilà donc les fortifications de la ville antique, pensent-ils. Et de convoquer aussitôt les journalistes pour exposer leur découverte. La nouvelle fait le tour du monde. Une sacrée pub pour ce village situé dans un coin reculé de la Chine.

Bientôt un parc d'attractions

« Et si nous en profitons pour attirer des touristes ? » se disent alors les dirigeants du district. En 1994, ils n'hésitent pas à faire construire un pavillon romain avec une stèle en l'honneur des « Romains captifs qui se sont établis en Chine ». En 1999, ils rebaptisent Zhelai en Liqian, du nom de la fameuse cité antique. Il ne manque plus que des « Romains ». Qu'à cela ne tienne, la municipalité monte alors des spectacles costumés avec les villageois. L'opération est plutôt une réussite puisque des investisseurs chinois viennent de financer la construction d'un parc d'attractions où des bâtiments romains côtoieront des répliques de la tour Eiffel ! Il paraît même qu'une série télé est en chantier... ▀

Retouchez votre portrait

En quelques clics, amusez-vous à changer de visage. En mieux ou en pire.

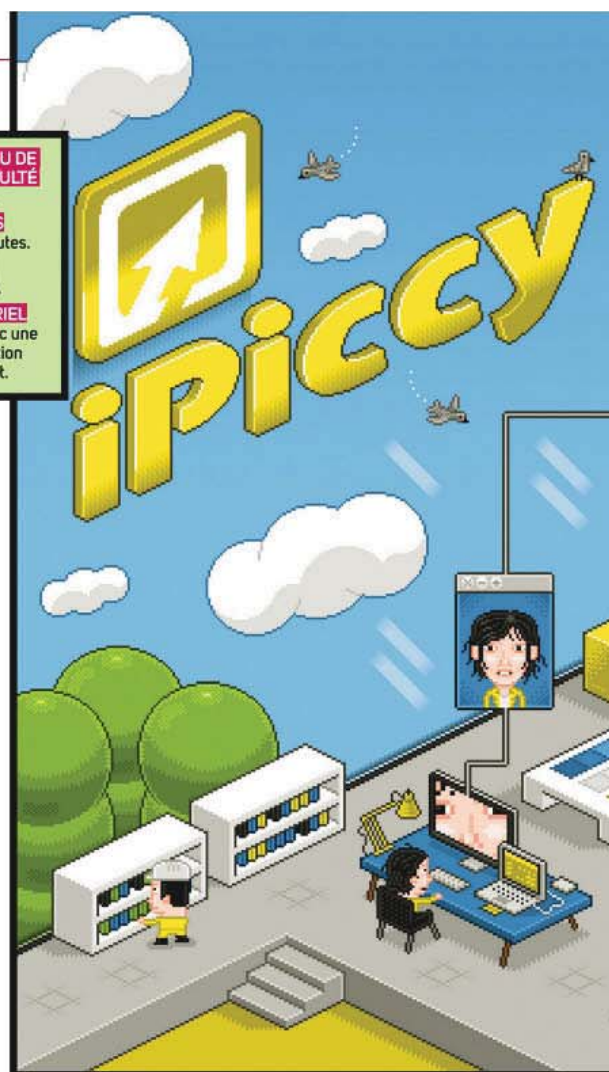
NIVEAU DE DIFFICULTÉ

Facile.

TEMPS
15 minutes.

COÛT
Gratuit.

MATÉRIEL
PC avec une connexion internet.



1 Créez un compte

Rendez-vous sur le site www.ipiccy.com, où vous effectuerez la retouche en ligne. Cliquez sur « Create Account », le bouton orange en haut à droite puis, sur la page suivante, remplissez le formulaire (courriel, mot de passe, prénom, nom) et validez avec « Create! ». **Vous recevrez alors un courriel contenant un lien.** Cliquez dessus pour activer votre compte et revenir vers le site. Sélectionnez « Login into your account » puis, sous « Sign In », entrez votre adresse mail et votre mot de passe. Connectez-vous d'un clic sur « Login ».

2 Recadrez votre photo

Cliquez sur « Let's edit my photos! » puis sur « Upload photo » pour indiquer l'emplacement du fichier image que vous voulez retoucher. La photo s'affiche dans le navigateur. Pour la recadrer, **cliquez sur « Crop Picture » dans la colonne de gauche.** Une grille s'affiche sur la photo. En tirant les petits carrés avec la souris, ajustez-la aux dimensions voulues puis, dans la colonne de gauche, sélectionnez « Apply » sous « Crop Picture » pour la retailler.

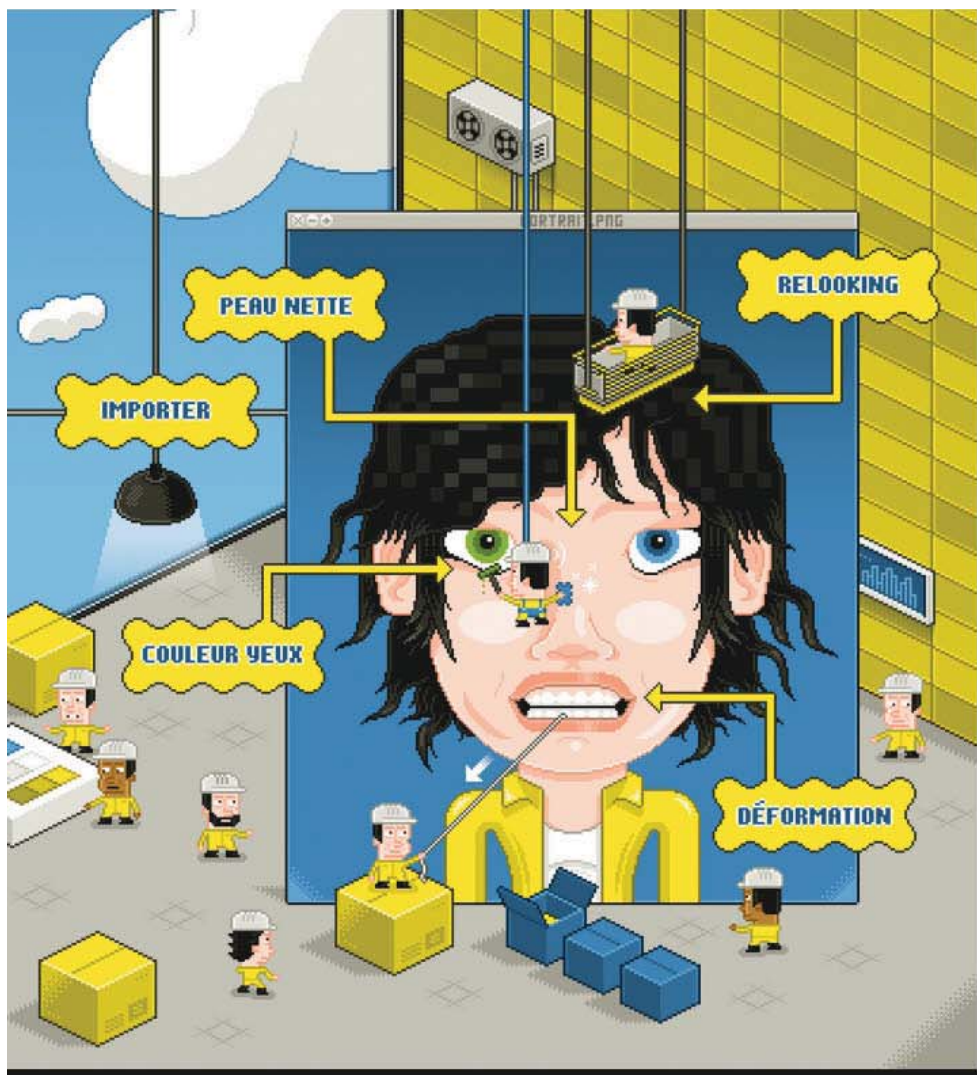


3 Une peau nette

Sélectionnez l'onglet « Retouch », au-dessus de votre portrait. Des outils apparaissent dans la colonne de gauche pour modifier les éléments du visage : « Skin » (peau), « Eyes » (yeux), « Mouth » (bouche), etc. Cliquez sur « Wrinkle Remover », qui permet de **lisser les rides**

et gommer les défauts de la peau. Dessous s'affiche « Brush Size » (taille de la brosse). Ajustez l'épaisseur de la brosse en déplaçant le curseur, puis cliquez avec la souris sur le visage pour effacer les imperfections. Si vous trouvez votre peau trop lisse, déplacez le curseur « Fade » pour faire réapparaître des éléments effacés. Quand le résultat vous convient, cliquez sur « Apply ».





LAURENT BAZART POUR SVJ

5 Osez le relooking

De la même manière, vous pourrez intensifier la couleur de vos lèvres en jouant avec l'outil «Lip Color», vous teinter les cheveux à l'aide de «Hair Color», souligner vos cils ou vos sourcils avec la brosse de l'outil «Mascara», blanchir vos dents avec «Teeth Whiten» ou maquiller vos pommettes avec «Blush».



6 Déformez vos traits



Enfin, toujours sous l'onglet «Retouch», l'outil «Liquify» permet de transformer une partie de votre visage. Pour cela, vous devez d'abord cliquer sur le premier bouton puis sur votre photo. Grâce au deuxième bouton, vous réduisez la taille d'un élément (nez, œil, etc.). Avec le bouton suivant, vous l'agrandissez. Si vous n'êtes pas content du résultat, cliquez sur «Cancel», sinon validez avec «Apply». Une fois fini, cliquez sur «Save» en haut à droite, choisissez le format «.png», puis sauvegardez la photo sur votre ordi.

4 De beaux yeux

S'il vous prend l'envie de changer la couleur de vos yeux, cliquez sur l'outil «Eye Color», sous l'onglet «Retouch». Choisissez une couleur dans la palette, la taille de la brosse, puis colorez à la souris. En cas d'erreur, cliquez sur la gomme : le curseur «Brush Size» se transforme en «Eraser Size». Une fois que vous avez fini d'effacer, recliquez sur pour retrouver «Brush Size». Vous pouvez faire réapparaître des éléments avec «Fade», avant de valider avec «Apply».



La chambre du futur

Rêvons un peu : et si on se réveillait un beau matin dans une chambre *made in 2020*, truffée de toutes les technologies du futur... Cybergénial, non ?

David-Julien Rahmil. Illustrations : Chris Smith pour SVJ

Lundi, 7 heures du matin. Le moment le plus atroce de la journée : celui où l'on doit s'extirper de la douce chaleur de la couette. Pour gérer le moins brutalement possible cette transition sommeil-réveil, votre oreiller se met à vibrer délicatement tandis que la lumière de la chambre augmente peu à peu en intensité et simule un beau lever de soleil dans les teintes rose orangé.

Vous ouvrez les yeux, en pleine forme. Il faut dire qu'à la différence de vos parents qui se levaient « à la dure », vous avez opté pour un réveil qui respecte votre rythme. Grâce aux capteurs situés au niveau du matelas, vos phases de sommeil, de rêve et d'éveil sont enregistrées ainsi que votre respiration et vos battements cardiaques. En fonction de ces paramètres, le programme choisit le moment idéal pour vous tirer du lit. Vous jetez alors un coup d'œil au plafond où votre lampe météo annonce, par un nuage voilant l'ampoule, un temps mitigé. « Super, il va pleuvoir », marmonnez-vous, un brin morose, tandis que vous vous dirigez vers votre armoire. Dans le miroir, votre reflet apparaît en réalité augmentée et d'un geste de la main, vous faites défiler les tenues pour les

DES MICRO-ROBOTS BRIQUENT LA PIÈCE EN VOTRE ABSENCE

ménage : un essaim de 908 micro-robots volants sortent dans un cliquetis d'ailes mécaniques. Chacun emporte une goutte d'eau mélangée à un produit d'entretien qui lui permet de décoller poussière et saletés sans mouiller les surfaces. Vous pouvez partir au collège tranquillement, votre chambre sentira bon à votre retour.

essayer virtuellement. Aujourd'hui, j'enfile ma tenue de sport. Avant de sortir, votre mère vous interpelle : « Dis donc, tu n'aurais oublié de nettoyer ta tanière, par hasard ? »

Il est vrai que votre chambre sent un peu le fauve. Ni une ni deux, vous lancez l'opération

ménage : un essaim de 908 micro-robots volants sortent dans un cliquetis d'ailes mécaniques. Chacun emporte une goutte d'eau mélangée à un produit d'entretien qui lui permet de décoller poussière et saletés sans mouiller les surfaces. Vous pouvez partir au collège tranquillement, votre chambre sentira bon à votre retour.

L'oreiller qui vibre

Imaginé par un designer qui déteste le bruit du réveil, cet oreiller n'est encore qu'au stade du concept. Pour le régler, il suffirait de tirer une languette qui indiquerait le nombre d'heures de sommeil désiré. Une fois le temps écoulé, l'oreiller se mettrait à vibrer légèrement pour sortir le dormeur de sa torpeur tout en douceur.

www.coroflot.com/Design-jay/Alarm-Pillow

Le réveil qui respecte votre sommeil

Cette application est déjà en vente et fonctionne avec un smartphone et un capteur. Ce dernier, placé entre les draps et le matelas, enregistre votre rythme cardiaque, votre respiration ainsi que le moindre de vos mouvements. En combinant toutes ces données, l'application identifie vos différentes phases de sommeil et est capable d'en déduire le meilleur moment pour vous réveiller en douceur.

www.beddit.com

ur

La lampe météo

Nebula 12 est encore un projet. Ce luminaire annonce le temps qu'il fait en émettant des nuages de vapeur de différentes couleurs (rouge en cas d'orage, jaune en cas de beau soleil). D'après ses concepteurs, la lampe se connectera au Net pour consulter les prévisions météo, et créera ses nuages en combinant de l'eau chaude à de l'hydrogène liquide... Une idée pas évidente à mettre en œuvre. En attendant, on peut aussi regarder par la fenêtre pour avoir une idée du temps qu'il fait.

www.thenewbubble.net

Le miroir écran

Fonctionnant avec la même technologie que la Kinect (le capteur de mouvements de la console Xbox 360), les miroirs interactifs sont déjà présents dans quelques boutiques ou dans les chambres de certains hôtels de luxe.

Grâce à une caméra cachée, le miroir détecte les contours de votre corps et y superpose des images numériques, comme des modèles de vêtements.

www.sensorit.fr

La nuée de robots nettoyeurs

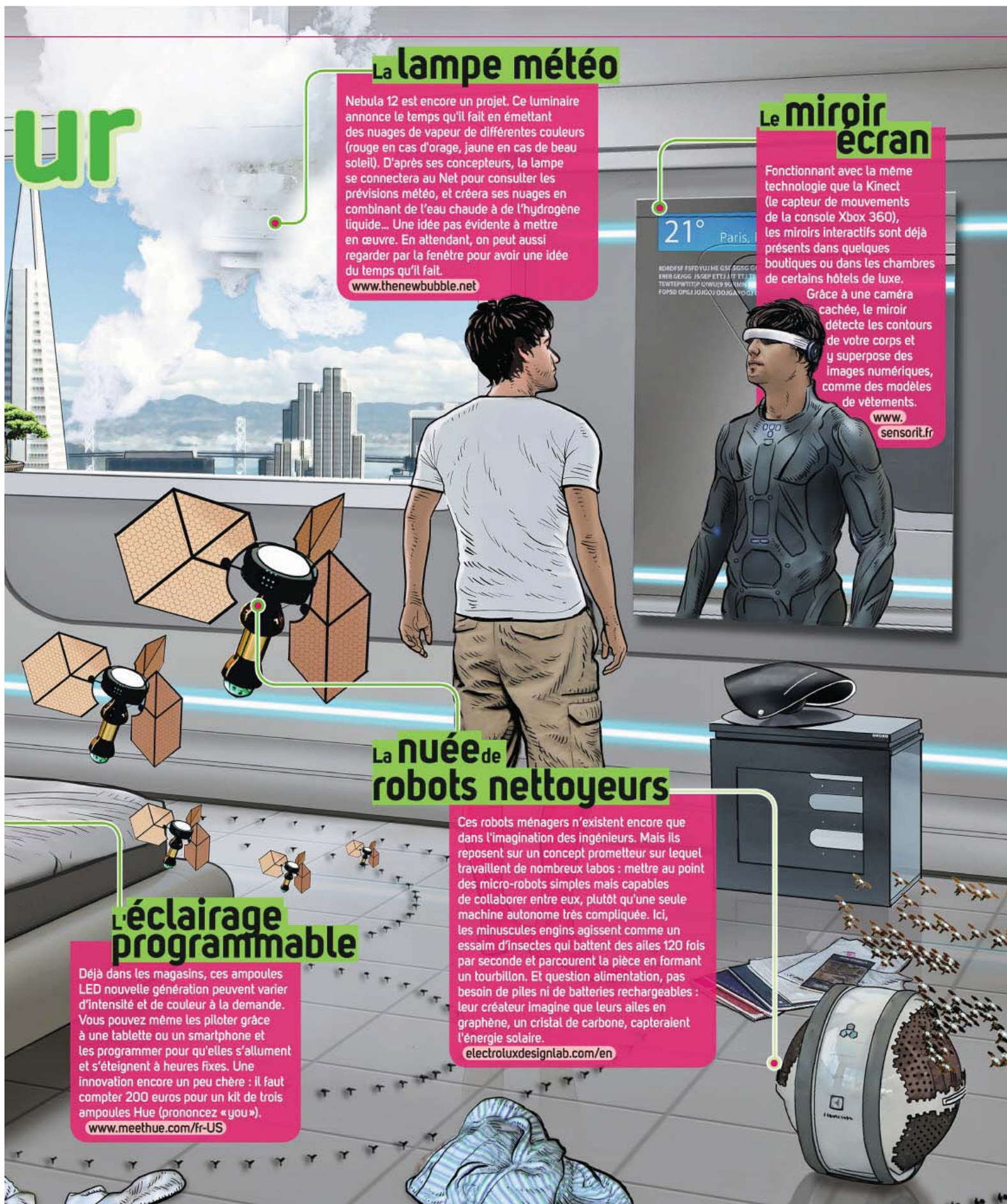
Ces robots ménagers n'existent encore que dans l'imagination des ingénieurs. Mais ils reposent sur un concept prometteur sur lequel travaillent de nombreux labos : mettre au point des micro-robots simples mais capables de collaborer entre eux, plutôt qu'une seule machine autonome très compliquée. Ici, les minuscules engins agissent comme un essaim d'insectes qui battent des ailes 120 fois par seconde et parcourent la pièce en formant un tourbillon. Et question alimentation, pas besoin de piles ni de batteries rechargeables : leur créateur imagine que leurs ailes en graphène, un cristal de carbone, capteront l'énergie solaire.

electroluxdesignlab.com/en

L'éclairage programmable

Déjà dans les magasins, ces ampoules LED nouvelle génération peuvent varier d'intensité et de couleur à la demande. Vous pouvez même les piloter grâce à une tablette ou un smartphone et les programmer pour qu'elles s'allument et s'éteignent à heures fixes. Une innovation encore un peu chère : il faut compter 200 euros pour un kit de trois ampoules Hue (prononcez « you »).

www.meethue.com/fr-US



Fin de journée. Assis avec un camarade de lycée autour de votre bureau tactile, vous préparez un exposé sur les insectes. Naviguer ensemble sur Internet? Rien de plus facile : en tapotant sur le plan de travail, vous faites apparaître deux claviers numériques et des fenêtres de navigation séparées. Et tandis que votre ami cherche des informations sur la danse des abeilles, vous dégotez un modèle de l'insecte en trois dimensions. Aussitôt, vous le téléchargez sur l'interface tactile afin de le partager avec votre ami. Il suffit de toucher le modèle pour le faire tourner dans tous les sens mais aussi pour ressentir sous vos doigts les reliefs des ailes ou de l'abdomen. Vous transférez le fichier vers votre imprimante 3D, qui sort une réplique détaillée de la bestiole en quelques minutes. De son côté, votre ami voudrait imprimer les textes, mais la machine est à sec. « Attends, je la recharge », expliquez-vous en insérant dans l'imprimante un simple crayon à papier. Normal, ce modèle écolo fonctionne à la poudre de graphite, qui compose les mines de crayon, et peut même gommer vos vieilles feuilles pour les réutiliser!

Les devoirs terminés, c'est l'heure de se faire une partie de *Call of Honor VI*, le dernier jeu de tir à la mode.

Pendant que la console charge une partie, vous dépliez votre canapé Doop, que vous pouvez tordre dans tous les sens pour lui donner la forme que vous souhaitez.

Une fois dedans, impossible d'en décoller! Le jeu peut commencer.

L'immersion est totale : le décor s'affiche non seulement sur l'écran, mais aussi sur les murs grâce au projecteur Illumiroom placé devant vous. Après avoir scanné la pièce, il projette ses images en prenant en compte les reliefs des murs et des meubles. Ainsi, alors que vous entamez un niveau situé dans

VOTRE EXPOSÉ SUR LES ABEILLES PREND VIE EN UN INSTANT!

un désert de glace, vous voyez tout autour de vous des flocons de neige tomber sur vos étagères. Soudain, à côté de vous, votre ami sursaute. « Woah! Je crois que je viens de me prendre une balle en pleine tête! » s'exclame-t-il en se frottant le front. En effet, son avatar est tombé

raide mort tandis que le petit boîtier Aireal situé au-dessus de l'écran lui a envoyé un courant d'air

afin de simuler l'impact de la balle. De votre côté, vous ressentez le souffle de l'hélicoptère en train d'atterrir. L'immersion est telle que vous avez oublié que vous êtes dans votre chambre. Jusqu'au moment où sonne le clairon parental : « Allez tout le monde dehors, le soleil brille, allez prendre un peu l'air! »

L'imprimante d'objets

Ce type d'imprimante 3D existe déjà, mais est peu utilisé par le grand public, même si son prix est de plus en plus abordable. Les modèles les plus récents peuvent même scanner un objet existant et le répliquer. Indispensable pour compléter facilement son armée de figurines...
www.ufunk.net/gadgets/zeus-3d



Le bureau intelligent

Si ce « bureau-écran » est encore de la science-fiction, les tables intégrant un grand écran tactile sont déjà présentes dans le commerce. Leur atout : à la différence d'une tablette, l'appareil peut détecter plusieurs points de contact en simultanée et permet le travail – ou le jeu – collaboratif.
www.thenewbubble.net



Le canapé Doop

Encore un concept qui n'est pas dans le commerce. Mais avouez que ce canapé à mémoire de forme, qui peut se tordre dans tous les sens, a l'air irrésistiblement accueillant.
www.le-design.fr/blog/lit-design/doop

L'écran tactile en 3D

Cette technologie spectaculaire est en cours de développement dans les laboratoires de Disney : elle module le champ électrique présent entre la surface de l'écran et les doigts pour donner l'illusion du toucher à l'utilisateur. En fonction des reliefs de l'objet présenté, ce champ génère une force d'attraction ou de poussée qui donne l'impression de creux ou de bosses, ou encore de rugosité.

www.disneyresearch.com

L'Aireal

Avec sa caméra intégrée, ce prototype des laboratoires Disney, non commercialisé, traque votre corps ou vos mains pendant que vous jouez et peut vous envoyer des flux d'air comprimé. Le but ? Simuler l'impact d'un élément virtuel (tir, souffle de vent) et renforcer l'interactivité du jeu.

www.disneyresearch.com

L'Illumiroom

La technique de projection en mapping 3D est également en cours de mise au point. Il s'agit de projeter des images en relief sur un mur ou sur n'importe quelle grande surface, même encombrée de meubles ou d'étagères. Ce système pourrait à terme servir d'extension à votre vieux écran, pour une immersion enfin totale dans vos jeux favoris.

www.ufunk.net/techno/illumiroom

L'encre écolo

Malheureusement, cette imprimante à crayon de papier n'est pour le moment qu'un concept inventé par un designer. Mais on a vraiment hâte de voir ça dans le commerce, histoire de se passer une bonne fois pour toutes des coûteuses, et polluantes, cartouches d'encre.

www.yankodesign.com

Tous les liens sur
www.svjlesite.fr

JEUNES INVENTEURS

TOUS LES MOIS
1000 € À GAGNER

1 Le circuit

Un circuit électrique, branché sur le secteur, relie en série le variateur, la résistance et la diode lumineuse. Pour que les fils électriques ne touchent pas la résistance, Célestin a installé un double fond métallique. Il y a fixé la résistance, et l'ensemble est vissé au saladier et à la poignée par une longue vis centrale.



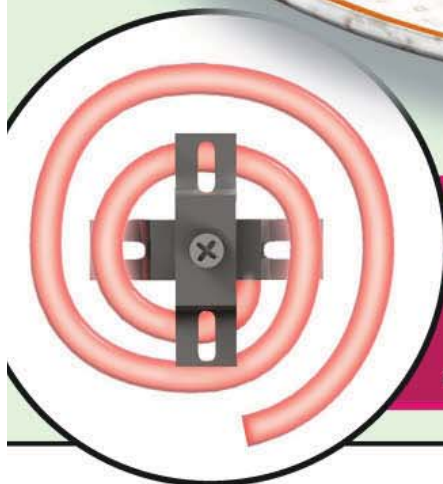
Double fond métallique

Diode lumineuse

Variateur

Vis centrale

Résistance



L'astuce !

Au départ, la résistance ne tenait pas en place. Pour la fixer définitivement, Célestin a utilisé deux plaques métalliques, vissées ensemble. La résistance passe par-dessus l'une et par-dessous l'autre. Ainsi, il n'y a plus de risque qu'elle se désolidarise du saladier.

5 inventions révolutionnaires... mais inutiles

À peine fabriqués, ces objets absurdes ont été détruits par leur créateur, Patrick Strattner : « De toute façon, ils ne marchaient pas ! » À travers eux, le photographe américain se moque gentiment de la mode des gadgets prétendus indispensables et qui ne servent souvent à rien.

Romain Raffegaou. Photos : Patrick Strattner

LA MÉGA BROSSE À DENTS

Finie l'interminable corvée du brossage ! Avec cet appareil électrique qui cumule 16 brosses à dents, dix secondes suffisent pour nettoyer vos 32 quenottes. Génial, sauf qu'on n'ose pas imaginer l'état de vos gencives labourées par tous ces engrenages. Et pour nettoyer la face interne des dents, vous pouvez toujours... vous brosser !

LES LUNETTES DE SOLEIL POUR NOCTAMBULES

Si, pour jouer les beaux gosses, vous tenez à garder vos lunettes de soleil en toute circonstance, même pendant les soirées, alors ce modèle éclairant est fait pour vous. Avec leurs sept lampes torches, ces « lunettes de soleil de nuit » vous éviteront de vous manger un mur ou un pilier, même dans les boîtes de nuit les moins bien éclairées. Et vous serez sûr d'éblouir vos amis. Du moins, tant que les piles ne seront pas épuisées.

ires



LE CABAS «LÀ-HAUT»

Inspiré par le célèbre dessin animé de Pixar, ce cabas «Là-haut» peut soulever plusieurs kilos de provisions grâce à ses ballons gonflés à l'hélium. Une petite laisse permet de le tenir à la main et d'éviter qu'il s'envole pour de bon. Existe aussi en version cartable pour porter les livres des élèves exténués par un trop-plein de manuels et de cahiers. La fragilité et le volume des ballons risquent toutefois de rendre l'objet difficile à ranger dans un casier scolaire...



LE HOODIE- SCRATCH

Le Hoodie-Scratch est un sweat à capuche criblé de pastilles en Velcro qui permettent de conserver sous la main tout ce dont on a besoin au quotidien : smartphone, clés, place de concert ou télécommande de la télé. Un sweat auquel on s'attache, ultra-pratique. Surtout pour les pickpockets, qui n'auront même plus besoin de nous faire les poches.



LE SÈCHE-SUEUR

En nage après avoir couru pour ne pas rater le début des cours ? Il existe une solution : le sèche-sueur. Cette machine souffle de l'air chaud sous votre tee-shirt mouillé. Astucieux ! Enfin, pour ceux qui veulent rester torse nu le temps de récupérer le vêtement qui sentira... la sueur sèche. Promis, le problème d'odeur sera réglé dans un futur modèle. 🚀

NOUVEAU



Retrouvez vos magazines Science & Vie Junior sur votre iPhone ou iPad.



Pourquoi Facebook est-il interdit aux moins de 13 ans ?

Parce que c'est la loi. Plus précisément, une loi des États-Unis, d'où est originaire le célèbre réseau social. Connue sous le nom de Coppa (*Children's Online Privacy Protection Act*), cette loi sur la protection de la vie privée des enfants sur Internet interdit la collecte d'informations auprès des mineurs

extrêmement long et contraignant pour l'entreprise d'adapter ses conditions d'utilisation à chaque pays. Seule exception, l'Espagne. Ce pays dispose en effet d'une loi encore plus stricte que la Coppa. Là-bas, Facebook est interdit aux moins de 14 ans ! Une restriction insupportable pour Mark Zuckerberg, qui l'a clairement fait savoir voilà deux

En effet, si le fringant milliardaire a déjà prouvé son attachement à l'éducation (il a fait don de 500 millions de dollars à des associations œuvrant dans ce domaine), c'est aussi un habile homme d'affaires. À ce titre, il est bien conscient que le seul gagne-pain de son entreprise, ce sont les revenus des publicités adressées à ses 1,15 milliard de membres. En clair, plus le site compte d'abonnés, plus ses ressources publicitaires augmentent. En accueillant une nouvelle catégorie d'utilisateurs – en l'occurrence, les enfants de moins de 13 ans –, Facebook espère séduire de nouveaux annonceurs. N'oublions pas que le réseau social pratique la publicité ciblée, c'est-à-dire qu'il scrute les faits et gestes de ses membres, de manière à les bombarder de pubs correspondant à leurs centres d'intérêt. Or ceux des enfants sont bien différents de ceux des ados. De quoi augmenter les revenus de Facebook... et la fortune de ses actionnaires. ■

Vu par A.K.



de moins de 13 ans sans l'accord de leurs parents. Elle est entrée en vigueur en avril 2000, soit quatre ans avant la création de Facebook. Mark Zuckerberg, son patron, n'a eu d'autre choix que de s'y conformer. Tout comme l'ont fait par la suite Twitter et Google+. Aucune loi de ce genre n'existe en France. Pourtant, l'accès à Facebook y est aussi limité. Pourquoi ? Simplement par souci de commodité. Il serait

ans, lors d'un colloque consacré à l'éducation. En martelant un argument en béton : les réseaux sociaux sont d'incomparables lieux de rencontre et d'échange. Dans ce cadre, ils pourraient contribuer largement à l'éducation des plus jeunes. En permettant aux enfants d'accéder très tôt à Facebook, Zuckerberg est persuadé que c'est l'ensemble du système éducatif qui en tirera bénéfice. Mais pas seulement.

ADBLOCK, LE CAUCHEMAR DE FACEBOOK

L'unique source de revenus de Facebook provient de la pub. Mais les annonces se révèlent parfois trop présentes. Le réseau social permet de désactiver celles qui reviennent le plus souvent, simplement en cliquant sur la croix à droite de l'annonce, puis sur « Masquer les publicités de cette marque ». Mais sachez que vous pouvez aussi bloquer toutes les annonces pour de bon. Il suffit pour cela d'installer l'extension gratuite Adblock sur votre navigateur (Chrome, Firefox, Internet Explorer...). Une fois Adblock actif, il est possible d'autoriser à nouveau les pubs d'un site en cliquant sur l'icône en forme de panneau stop rouge située dans un angle de la fenêtre du navigateur.

Nicolas Gavet

World of Warplanes

JEU VIDÉO



World of Warplanes est un jeu de combats aériens, qui oppose deux équipes de quinze pilotes à bord d'avions mythiques comme le Spitfire anglais ou le Zero japonais. Comme tous les jeux massivement jouables en ligne, on commence au plus bas niveau. Les avions les plus performants apparaissent uniquement après des dizaines d'heures de vol. C'est donc dans le cockpit d'antiques coucous des années 1930 que vous livrez vos premières batailles. Si leur maniement est assez rudimentaire, vous ne pouvez pas faire n'importe quoi pour autant : même à

basse vitesse, un vol en rase-mottes est risqué et les montagnes représentent toujours un sacré danger ! En fin de partie, après la destruction d'un des deux camps, le jeu vous attribue des points d'expérience en fonction de vos prouesses. Ils servent à débloquer de nouveaux avions ou à renforcer ceux que vous possédez, en améliorant leur fuselage, leur moteur ou leurs armes. C'est simple, et c'est ce que j'aime.

ça plane pour vous

Quel que soit le type d'avion piloté, la prise en main est facile, et on ne perd pas son temps à surveiller des dizaines de paramètres fastidieux pour piloter son appareil ! As du pilotage ou manche (à bata), chacun y trouvera son compte.

- > Support : PC.
- > Genre : MMO.
- > Éditeur : Wargaming.net.
- > Âge : à partir de 12 ans.
- > Prix : gratuit, à télécharger sur worldofwarplanes.eu

NOTRE AVIS

- ➕ La gratuité. Le graphisme, fin et détaillé. La variété des décors. De nombreux avions disponibles. Un jeu facile à prendre en main. Des batailles spectaculaires et une ambiance d'enfer.
- ➖ La réactivité : les avions sont un peu lents à répondre aux commandes.



Les BOSS aussi on les aplatit

JEU VIDÉO



The Legend of Zelda : A Link Between Worlds



- > Éditeur : Nintendo.
- > Support : 2DS, 3DS.
- > Âge : pour tous.
- > Prix : 35 euros.

A Link Between Worlds est la suite de *A Link To The Past*, l'un des meilleurs épisodes de la saga *The Legend of Zelda*. Outre une histoire inédite et passionnante, ce qui m'a particulièrement plu ici c'est la possibilité pour Link, le personnage que l'on contrôle, de se fondre

littéralement dans le décor. Le héros représenté en 3D cède la place à une silhouette en 2D qui peut avancer en se collant à des surfaces planes. Idéal pour glisser le long d'une falaise, s'évader d'une prison en se faufilant entre les barreaux, et même se plaquer sur le bouclier d'un boss pour échapper à sa vigilance. Passer à volonté de la 3D à la 2D rend les longues phases d'exploration passionnantes. Le jeu de l'année sur la 3DS !



GADGETS

> Au pas de charge

La PlayStation 4 à peine disponible en France, les premiers accessoires sont déjà là. Avec le PS4 Dual Charger, on peut recharger en seulement cinq heures quatre manettes simultanément : deux sur le socle de la face avant, deux autres sur l'arrière via des câbles USB.

Pratique pour faire le plein avant d'affronter ses potes à FIFA 14 : on ne risque plus la panne en plein match. > 30 euros

www.bigben.fr



> Engraissez votre cochon

Après les clés USB (voir SVJ n° 292), les célèbres oiseaux d'Angry Birds risquent de s'attaquer directement à vos économies ! La faute à ce nouveau gadget : une tirelire en PVC à l'effigie d'un des cochons verts maltraités à longueur de niveaux dans le jeu Rovio.

Seulement là, il va falloir en prendre soin. > 13 euros

www.mygadgetcompany.com



Inside³

Derrière ce cube d'apparence banale se cache un labyrinthe infernal en 3D. Son principe : faire évoluer une bille dans un long dédale et la mener vers la sortie. Fastoche ? Carrément pas ! Non seulement le labyrinthe est constitué de sept plateaux empilés (on passe de l'un à l'autre par des trous situés le long des parcours) mais la progression se fait à l'aveuglette. Pour faire avancer la bille et lui faire franchir les étages, il faut incliner le cube en vous fiant

uniquement aux plans des plateaux gravés sur le haut du cube et aux sons qu'elle fait lorsqu'elle rencontre les murs. Mais c'est coton ! Il existe 36 cubes, des plus faciles aux plus compliqués. Un conseil, commencez par les plus simples pour ne pas vous

décourager. Par la suite, vous pourrez échanger gratuitement vos cubes avec d'autres joueurs sur le site

officiel du jeu, www.insidezecube.com. Sympa, non ?

C'est dans la boîte



- > Éditeur : Paille Éditions.
- > Âge : pour tous.
- > Prix : 22 euros.



Asphalt 8 Airborne



- > Supports : Apple et Android.
- > Éditeur : Gameloft.

Gameloft veut faire d'Asphalt la série référence en matière de simulation de course auto sur mobile. Mission accomplie si l'on se fie à ce 8^e opus !

On en prend plein les yeux tellement la réalisation impressionne. Sur les circuits, c'est la folie : carambolages entre concurrents, vitesses hallucinantes et sauts vertigineux rythment les courses. Pour un peu, on se croirait presque dans un simulateur de vol ! Spectaculaire et agréable à prendre en main, c'est une vraie réussite.

COURRIER

Envoyez vos questions et vos réactions à : courriersvj@mondadori.fr

DITES-LE AVEC UNE

Martin, 15 ans.

› Loup y es-tu?

On l'avoue, le débat n'a pas vraiment été enragé, à la rédaction de SVJ, pour désigner le dessin du mois. Difficile de ne pas s'écrier « Bravo l'artiste ! » devant la magnifique composition de Martin. Son lycanthrope hurlant à la pleine lune a de quoi faire dresser le poil sur la nuque des plus aguerris, non ? « J'ai réalisé d'abord un premier dessin sur une bonne vieille feuille, pour la structure et la composition », explique Martin, passionné de dessin depuis qu'il est tout petit. « Puis j'ai créé le décor à la tablette graphique sous Photoshop, et j'ai finalement ajouté le loup. Il m'a fallu une bonne dizaine de calques... » Mais le résultat en valait la peine.

RÉACTIONS

› Une étoile de trop

Vous avez écrit, dans l'article sur les exoplanètes du n° 291, que la planète Tatooine, dans Star Wars, possède trois soleils. Or elle n'en a que deux.
Elliot

Bien vu, Elliot. Espérons que ce troisième astre que nous avons cru voir dans le ciel de Tatooine ne soit pas une nouvelle étoile de la mort...



Les exoplanètes sont trop éloignées pour qu'on puisse les voir, même au télescope. Mais avec l'aide des astronomes, un artiste nous livre les premières images de ces mondes étranges.

Cartes postales de Terres lointaines

› Monde à l'envers

Dans la brève « Pas gâté, le Français... » parue dans les pages Actus du SVJ n° 291, vous avez mis le drapeau des Pays-Bas à l'envers. Le rouge doit être en haut et le bleu en bas.
Jamie

C'est nous qui devons avoir la tête en bas ce jour-là. Toutes nos excuses et bravo pour votre vigilance, Jamie !



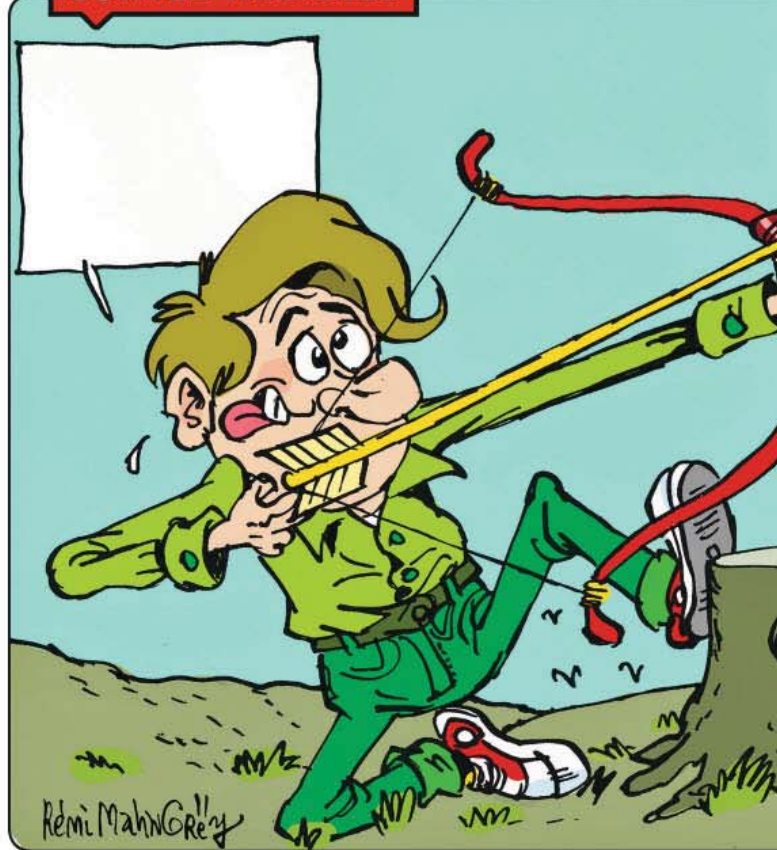
› Un vrai extraterrestre

J'ai terminé le jeu E.T. l'extraterrestre. Je vous envoie l'écran final. À la fin, le personnage en haut passe devant la maison, puis derrière, puis encore devant, en boucle.
Jérémy



Jérémy a relevé le défi lancé dans le SVJ n° 291 et a survécu au « plus mauvais jeu vidéo du monde ». Félicitations !

COINCE TA BULLE

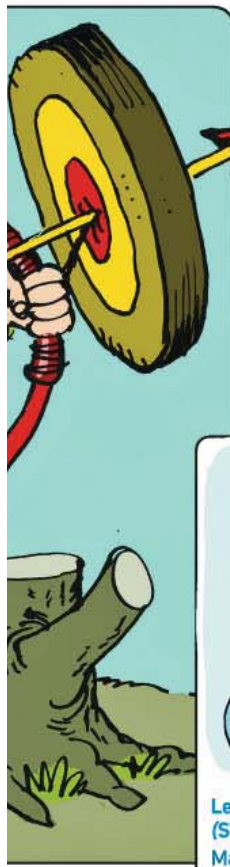


IMAGE



Envoyez-nous vos dessins :
Par courriel
avecuneimage.svj@mondadori.fr
Par courrier
« Dites-le avec une image ! »
Science & Vie Junior,
8 rue François Orly 92543
Montrouge Cedex.
N'oubliez pas vos coordonnées !

Le site de la rédac.
www.svjlesite.fr



Imaginez un texte à mettre dans la bulle. La meilleure réponse sera publiée dans deux mois.
Deux façons de nous faire parvenir votre proposition :
Par courriel
coincetabulle.svj@mondadori.fr
Mettez en objet « Bulle du n°x » (le numéro où le dessin est publié).
Par courrier
« Coince ta bulle ! »
Science & Vie Junior, 8 rue François-Orly, 92543 Montrouge Cedex.
Signez de votre prénom et indiquez l'endroit où vous habitez !



Le lauréat de la bulle du mois de décembre (SVJ N° 291)
Maxime (Nord). Mais bravo à tous les autres : le choix nous a donné des sueurs froides.

BANCO SUPER BANCO !

NICOLAS STOUFFLET
LE JEU DES 1000 EUROS
DU LUNDI AU VENDREDI
12H45

Zéropédia

JULIEN & FABIANO

Qu'est-ce que le pointillisme ?

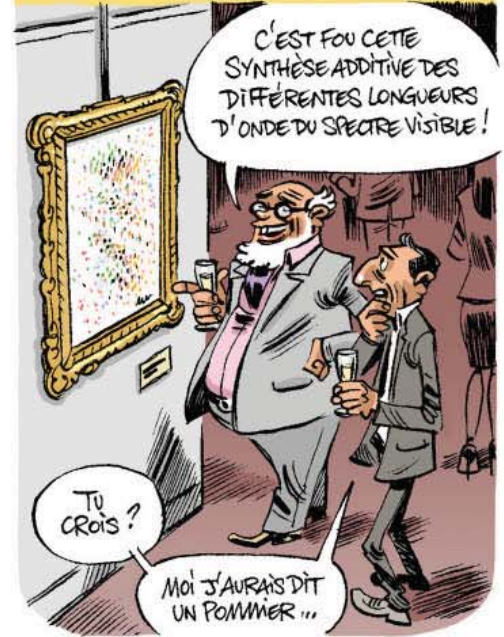
Le pointillisme est issu de l'impressionnisme, courant de peinture qui ne cherche plus à être réaliste.



Le principe du pointillisme est la juxtaposition de points de couleur.



Il s'appuie sur une propriété de physique optique ...



En fait, deux points de couleur différente juxtaposés donnent l'illusion d'une troisième couleur.



Ce n'est pas le peintre qui mélange les couleurs mais le cerveau de l'observateur.



Depuis, le terme "pointilliste" est parfois employé de manière plus imagée ...



Démarrez l'année du bon pied avec **SCIENCE & VIE JUNIOR**

**ABONNEZ-VOUS
ET RECEVEZ LE TRADUCTEUR MULTILINGUE !**



Utile le traducteur électronique multilingue !

- **6 langues** : français, anglais, allemand, espagnol, italien, néerlandais
- 5000 mots
- 120 phrases par langue
- Pile fournie

69€

au lieu de ~~105,60€~~*

soit 34% d'économie !

BULLETIN D'ABONNEMENT

à compléter et à retourner dans une enveloppe affranchie à : SCIENCE ET VIE JUNIOR ABONNEMENTS - B806 - 60643 CHANTILLY Cedex

- OUI**, je profite de cette **OFFRE EXCEPTIONNELLE** : 1 AN (12 N°) de SVJ + 6 hors-séries + le traducteur pour **69€** seulement au lieu de ~~105,60€~~ soit **34% d'économie.** 772319
- OUI**, je profite de l'**OFFRE EXCEPTIONNELLE** : 1 AN (12 N°) de SVJ + le traducteur multilingue pour **50,90€** seulement au lieu de ~~72,60€~~ soit **30% d'économie.** 772327
- Je peux acquérir les 12 prochains numéros au prix de 50,80€ 772335
- Je commande seulement le traducteur au prix de 15€ 772343

JE RÈGLE PAR CHÈQUE À L'ORDRE DE SCIENCE & VIE JUNIOR OU PAR CARTE BANCAIRE :

CB : _____

Date de validité _____

Cryptogramme _____ au dos de la carte bancaire

Signature obligatoire: _____

J'indique les coordonnées de l'enfant : C293

Nom _____

Prénom _____

Adresse (N° et voie) _____

Complément d'adresse (Résidence, lieu-dit, bâtiment...) _____

Code postal _____ Ville _____

Fille Garçon Date de naissance _____

Téléphone _____

Grâce à votre numéro (portable) nous pourrions vous contacter si besoin pour le suivi de votre abonnement.

E-mail _____

Je souhaite bénéficier des offres promotionnelles des partenaires de SVJ (groupe Mondadori)

* Prix public et prix de vente en kiosque. Offre valable pour un premier abonnement livré en France métropolitaine jusqu'au 31/03/2014 et dans la limite des stocks disponibles. Le traducteur vous sera adressé dans un délai de 4 à 6 semaines après réception de votre règlement. En cas de rupture de stock, un produit d'une valeur similaire vous sera proposé. Vous disposez du droit de rétractation de 7 jours ouvrés pour le traducteur. Vous ne disposez pas de ce droit pour l'abonnement au magazine. Conformément à la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978, cette opération donne lieu à la collecte de données personnelles pour les besoins de l'opération ainsi qu'à des fins de marketing direct. Ces informations sont nécessaires pour le traitement de votre commande. Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des informations vous concernant ainsi que votre droit d'opposition, en écrivant à l'adresse d'envoi du bulletin. Vous êtes susceptible de recevoir des propositions commerciales de notre société pour des produits et services. Si vous ne le souhaitez pas, veuillez cocher la case ci-contre.

MOIS PROCHAIN

#294 / EN KIOSQUE DÈS LE 19 FÉVRIER

Les bêtes ne parlent pas. Mais en observant leur comportement, et à l'aide d'expériences drôlement malignes, les chercheurs commencent à entrevoir ce qui se passe sous leur crâne. Et ils vont de surprise en surprise... Les chimpanzés, par exemple, pensent à se protéger les pieds avant de grimper à des arbres couverts d'épines. Et les éléphants sont capables de peindre leurs congénères... en veillant à ce que leur portrait soit ressemblant !

DOSSIER

À quoi pensent les animaux ?

ASTRO

Naviguer sur Titan

Sur Titan, le plus grand satellite de Saturne, un ciel jaune parcouru d'épais nuages surplombe des lacs de gaz liquide à perte de vue... Aucun doute, Titan est unique en son genre. À tel point que les astrophysiciens rêvent d'y envoyer une sonde pas comme les autres : un petit radeau, bien pratique pour voguer sur ces mers lointaines. Alors, prêt à embarquer ?

HYPNOSE

Messmer est-il bidon ?

Cet homme endort les foules en un clin d'œil. Face au public médusé, il compte jusqu'à trois et les volontaires montés sur scène se plient à toutes ses injonctions telles des marionnettes : l'un se prend pour un chien, l'autre bégaie sur commande, un troisième cherche des poux dans les cheveux de son voisin. L'hypnose permet-elle ainsi de prendre le contrôle d'autrui ? Quel est le vrai et le faux dans ce show ?

SCIENCE&VIE
JUNIOR

Une publication du groupe **MONDADORI FRANCE**

Président Ernesto Mauri.

Rédaction 8, rue François-Orly, 92543 Montrouge Cedex.

Tél. 01 46 48 48 48.

Rédaction

Directeur de la rédaction

Jean Lopez, assisté de Mireille Liebaux.

Rédacteurs en chef adjoints

Valérie Landon, Serge Lathière.

Directeur artistique

Bertrand Gamblin.

Chefs de rubrique

Jérôme Blanchart, Fabrice Nicot.

Rédacteurs

Emmanuel Destouis, Carine Peyrières, Romain Raffegau.

Première secrétaire de rédaction

Aurélia Lieberherr.

Secrétaire de rédaction

Christophe Bajot.

Premières rédactrices graphistes

Claire Ferrasse, Florence Ragueneau.

Rédacteurs graphistes Sara Iskander (par intérim), Benjamin Leclerc

(par intérim).

Service photo Nathalie Bencal (par intérim).

Documentaliste Virginie Briffaut.

Direction édition

Direction Pôle Carole Fagot. Directeur délégué Vincent Cousin.

Diffusion www.vendezplus.com Directeur Jean-Charles Guérault.

Responsable diffusion marché Siham Daassa.

Marketing Responsable marketing Giliane Douls. Chargée de

promotion Michèle Guillet. Directrice marketing direct Catherine

Grimaud. Responsable marketing direct Johanne Gavarini

(01 46 48 18 04). Chef de produit marketing direct Clara Billand

(01 46 48 18 45).

Publicité Tél. 01 41 33 51 16. Fax 01 41 33 50 34. Directrice exécutive

Valérie Camy. Directrice de groupe commerciale Caroline Soret.

Directrice de la publicité adjointe Virginie Commun. Commercial

Lionel Dufour. Assistante Christine Chesse. Planning Sabrina Rossi-

Djenidi, Stéphanie Guillard, Angélique Consoli. Traffic Stéphane Durand.

Opérations spéciales Jean-Jacques Bénédic, Grégory Gounse,

Anne-Sophie Chauvière.

Fabrication Chefs de fabrication Valérie Brunehaut, Cindy Babic.

Directeur financier Hervé Godard.

Directeur du contrôle de gestion Guillaume Zaneskis.

Éditeur Mondadori Magazines France. Siège social 8, rue François-Orly,

92543 Montrouge Cedex. Directeur de la publication Carmine Perna.

Actionnaire principal Mondadori France SAS. Imprimeur Elcograf Italia,

via Luigi e Pietro Pozzoni, 11 - 24034 Cisano Bergamasco - Italie.

Commission paritaire n° 1213 K 84016. ISSN 0992-5899. Dépôt légal

janvier 2014. Loi n° 49-956 du 16 juillet 1949 sur les publications

destinées à la jeunesse.

Relations avec les abonnés

Par courriel : relations_clients@mondadori.fr

Par téléphone : 01 46 48 47 85 (du lundi au samedi, de 8h à 20h) Par

courrier : Science et Vie Junior Abonnements, B806, 60643 Chantilly

Cedex. Vous pouvez aussi vous abonner sur www.kiosquemag.com

Suisse Edigroup, 39 rue Peillonex, 1225 Chêne-Bourg;

tél. 022 860 84 50; fax 022 348 44 82; mondadori-suisse@edigroup.ch.

Belgique Edigroup Belgique, Bastion Tower étage 20, Pl. du Champ de

mars 5, 1050 Bruxelles; tél. 070 233 304; www.mondadori-belgique@edigroup.be.

États-Unis et Canada Express Mag, 8155, rue Larrey,

Anjou, Québec H1J2L5; tél. 1 800 363 1310 (français) et 1 877 363 1310

(anglais); fax (514) 355 3332.

Tarifs d'abonnement France 1 an (12 numéros) 50,90 €;

1 an (12 numéros + 6 hors-séries) 69 €.

Ventes d'anciens numéros et de relectures Tél. 01 46 48 48 83,

sur www.laboutiquescienceetvie.com, et pour la Belgique et la Suisse

export.ventes@mondadori.fr.

OJD

PRESSE

PAYANTE

Diffusion

Certifiée

2012

www.ojd.com

Le site de la redac.

[www.svjlesite](http://www.svjlesite.fr)

.fr

svjlesite

.fr

.fr

.fr

.fr

LaSalle[★]

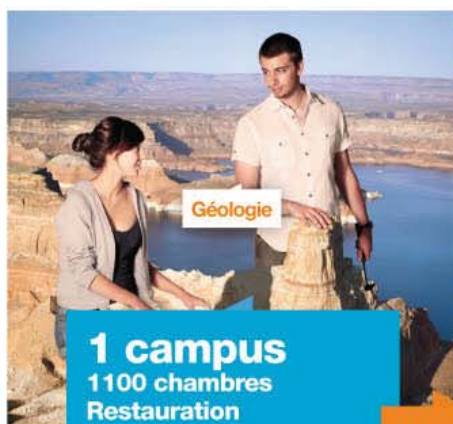
Beauvais • Institut Polytechnique

Sciences de la Terre, du Vivant et de l'Environnement

Grande école d'ingénieurs
au cœur des enjeux planétaires...

Apprenez la Terre en grand

| RESSOURCES | EAU | ÉNERGIES | NUTRITION | AGROALIMENTAIRE | AGRONOMIE | ENVIRONNEMENT |



Géologie

1 campus

1100 chambres
Restauration

1750 élèves

Plus de 70 associations
sportives, culturelles
et à but humanitaire

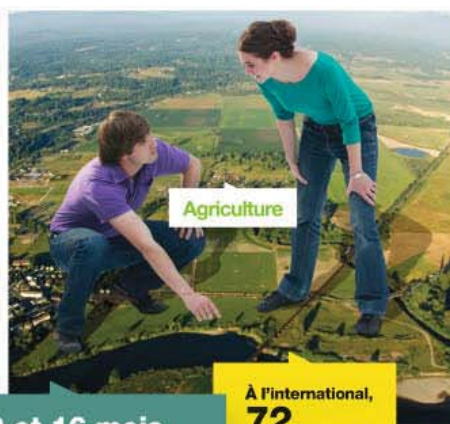
25%
d'élèves
boursiers



Alimentation et Santé

88% en poste
un an après leur sortie.

Accès au 1^{er} emploi :
moins de **3 mois**.



Agriculture

Entre 12 et 16 mois
de stages sur 5 ans.

Apprentissage

À l'international,
72
universités
LaSalle

LES JOURNÉES PORTES OUVERTES

Mer. 18 décembre* 2013

Samedi 25 janvier | 20**
Samedi 15 mars | 14**

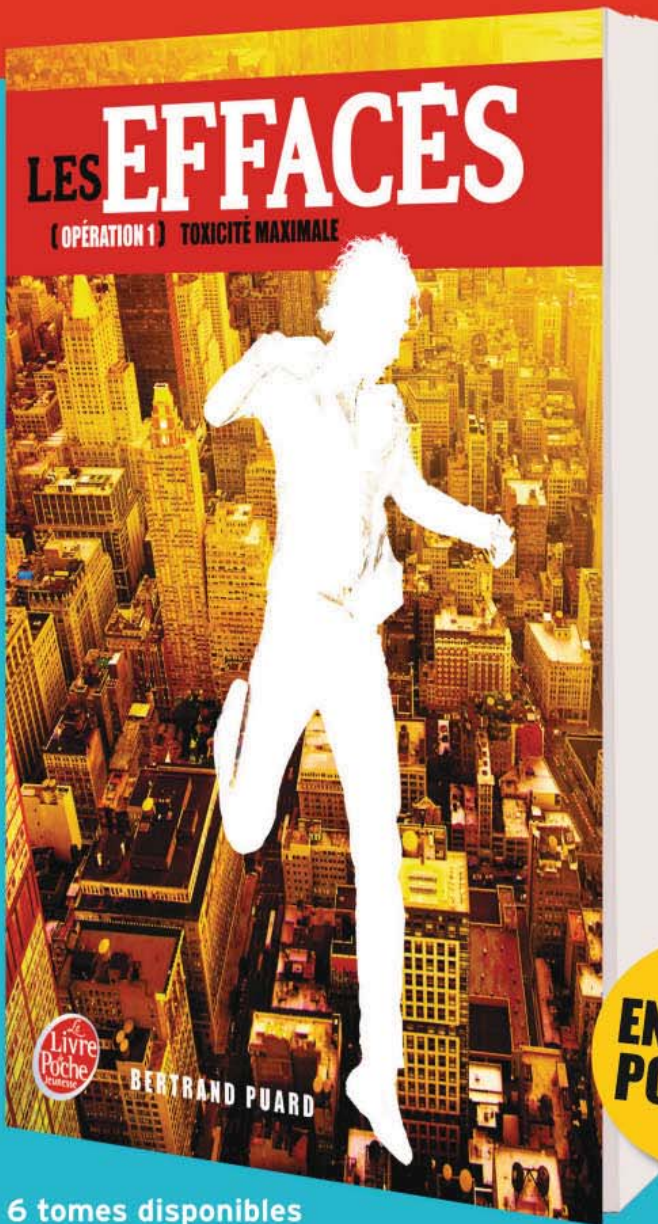
* 13h30 à 17h ** de 9h à 17h



www.lasalle-beauvais.fr



QUE SERAIT TA VIE SI TU ÉTAIS EFFACÉ ?



6 tomes disponibles

**FAMILLE DISPARUE
IDENTITÉ SUPPRIMÉE
UN RÔLE À JOUER !**

Neil, Ilsa, Mathilde, Émile et Zacharie étaient des adolescents comme les autres. Jusqu'à ce qu'on leur enlève tout, même leur identité. Aujourd'hui, avec l'aide d'un mentor mystérieux, ils ont pour mission de lutter contre les injustices et de rétablir la vérité.

**OPÉRATION 1 : ÉVITER LA PROPAGATION
D'UN VIRUS MORTEL**

**ENFIN EN
POCHE !**

