

# Les documents de **L'ECONOMISTE**

N°8 • OCTOBRE 2013 • DIRECTEUR DE PUBLICATION ABDELMOUNAIM DILAMI

*Comprendre un monde qui change*

**L'HOMME BIONIQUE  
EST PARMI NOUS**

**MAISON 2.0  
L'INTELLIGENCE  
À DOMICILE**

**JEUNESSE  
ÉTERNELLE  
LA QUÊTE DU GRAAL**

**CLONAGE  
L'UNIVERS  
DES POSSIBLES**

**LA RÉVOLUTION  
ALIMENTAIRE**

**LE FUTUR  
EST-IL DÉJÀ LÀ?**

BANQUE POPULAIRE  
FAITE POUR VOUS



www.gbp.ma

SHEM'S

# POCKETBANK

“Ma banque sur mon téléphone mobile\*,  
c'est populaire !”



\*Smartphone et téléphones compatibles JAVA.



DISPONIBLE SUR :



Les Documents de  
**L'ECONOMISTE**

Président Directeur Général  
& Directeur de Publication  
**Abdelmoumain DILAMI**

Directeur Général  
**Khalid BELYAZID**

Directeur des Rédactions  
**Nadia SALAH**

Directeur Stratégie  
& Développement  
**Muriel FLORIN**

Rédacteur en Chef  
**Mohamed BENABID**

Secrétaire Générale de Rédaction  
**Meriem OUDGHIRI**

Journalistes  
**Karim Dronet / Faïçal Faquih / Radia  
Lahlou / Jad Masdar / Amin Rboub /  
Laureline Savoye / Landry Benoit /  
Charlotte Simonart / Jérémie Bourut**

Révision  
**Bahija Rhouli / Mohamed El Bekri**

Direction Commerciale  
& Marketing  
**Sandrine SALVAGNAC**

Directeurs de Clientèle  
**Loubna Abdelhafid / Nawal  
Benchezkroun / Thierry del Valle  
Amal Cherkaoui / Mouna El  
Ouattassi / Imane El Azdi / Khalid  
El Jaï / Adberrouff Jaafari / Fayçal  
Liraki / Benaïssa Benamar / Hfaïedh  
Zeramdini / Mohamed Hamdaoui**

Direction artistique  
**Rachid A. Liber**

Photos : **AFP / FOTOLIA /  
L'ECONOMISTE**

Les Documents de L'Economiste  
Octobre 2013

Dépôt légal : **100/1991**

Impression : **IDEALE**

Diffusion : **25 000 exemplaires**

GRUPPO  
**ECO-MEDIAS**

70, Bd Massira Khadra, Casablanca

Tél. : 05.22.95.36.00 (LG) -

Fax Rédaction : 05.22.36.59.26

Commercial : 05.22.36.46.32



# QUEL MONDE POUR DEMAIN ?

**P**arfois l'avenir de l'espèce humaine nous semble incertain tant les prédictions sont pessimistes. Heureusement, l'Humanité reste imaginative. Depuis toujours, la fabuleuse capacité de l'homme à inventer le futur a ouvert le champ de tous les possibles.

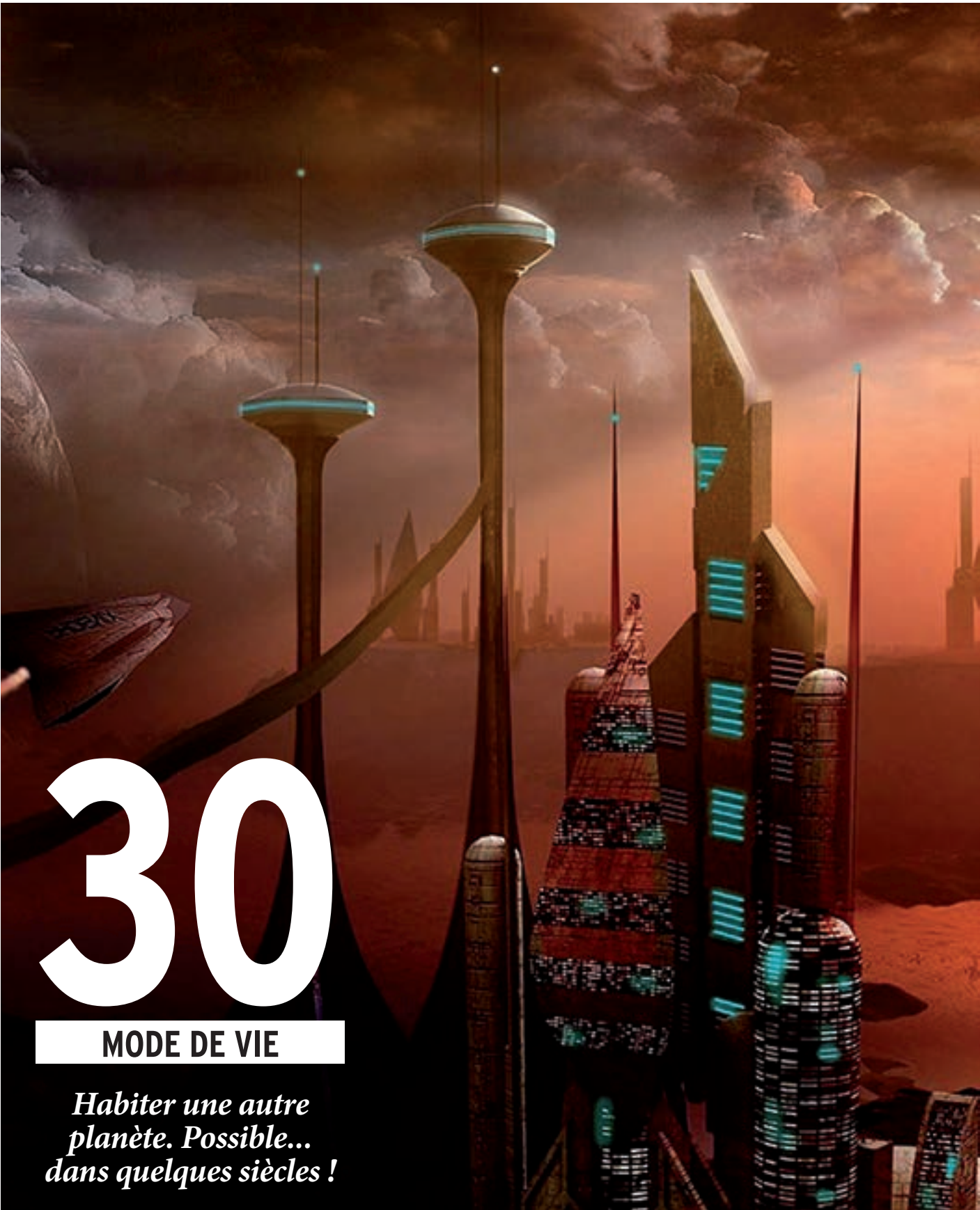
Jules Verne n'avait-il pas imaginé le sous-marin et les voyages sur la lune un siècle avant que cela ne fût envisageable ?

Kubrick, la vie dans l'espace ? Et combien d'autres génies visionnaires ont anticipé les réalités d'aujourd'hui. Mais, comment vivront les 9 milliards de Terriens que comptera la planète en 2050 ? Comment l'homme s'apprête-t-il à relever les défis d'une planète pas si inusable que cela ? Comment notre mode de vie est-il déjà bouleversé ?

Les avancées de la science et de la technologie, mises au service de l'homme, nous promettent un monde meilleur. Demain, peut-être, nous ne serons plus malades (ou presque), nos capacités physiques et mentales seront décuplées, la science nous permettra d'envisager, sinon l'immortalité, la jeunesse éternelle, de remplacer nos organes usés par des tout neufs issus de nos propres gènes. Demain, encore, nous vivrons sur des îles flottantes, dans des maisons intelligentes avec des robots infatigables pour satisfaire nos moindres désirs. Les aveugles pourront voir, les travailleurs seront virtuels, nous passerons nos vacances dans l'espace et nos voitures voleront. En revanche, nous mangerons, paraît-il, des insectes.

Alors le meilleur des mondes serait-il celui de demain ? ■

LES DOCUMENTS DE L'ECONOMISTE



30

MODE DE VIE

*Habiter une autre  
planète. Possible...  
dans quelques siècles !*

## GRAND ANGLE

L'HOMME, CE GENIE VISIONNAIRE

6

## MEDECINE

L'HOMME BIONIQUE EST PARMIS NOUS!

10

JEUNESSE ÉTERNELLE, LA QUÊTE DU GRAAL

14

CLONAGE, L'UNIVERS DES POSSIBLES

18

MERVEILLEUSE MÉDECINE CHINOISE...

MÉDECINE D'AVENIR ?

22

## MODE DE VIE

TRANSPORTS DU FUTUR, C'EST DÉJÀ UNE RÉALITÉ

24

HABITER UNE AUTRE PLANÈTE

POSSIBLE... DANS QUELQUES SIÈCLES

30

TOURISME SPATIAL, L'ODYSSÉE PREND VIE

34

VIVRE AUTREMENT... LES VILLES DU FUTUR

38

MAISON 2.0... L'INTELLIGENCE À DOMICILE

42

LA RÉVOLUTION EST DANS NOS ASSIETTES

46



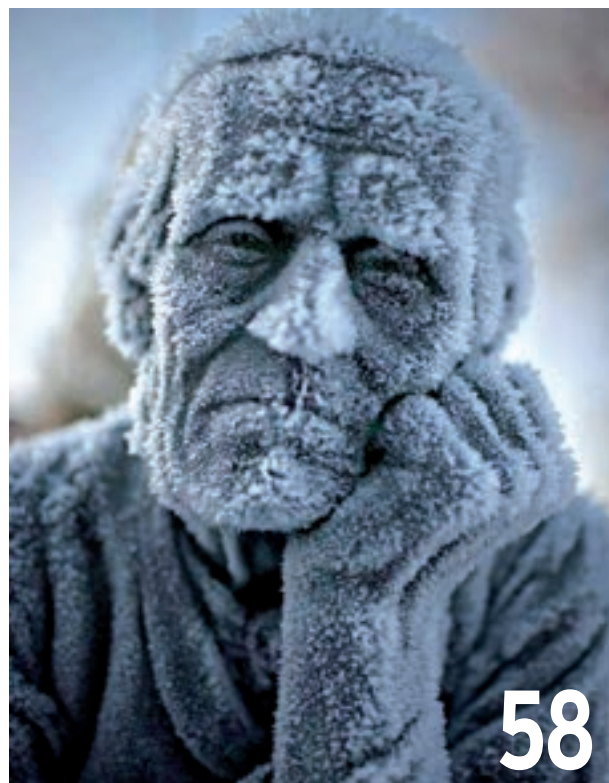
# 18



# 38



# 46



# 58

## SCIENCES & TECHNO

LA TECHNO DANS TOUS SES ÉTATS

50

LA GUERRE DES ÉTOILES AURA-T-ELLE LIEU ?

54

CRYOGÉNISATION, LES CLÉS DE L'IMMORTALITÉ ?

58

## RESSOURCES

CES NOUVELLES ÉNERGIES QUI VONT FAIRE PARLER D'ELLES

60

## LEXIQUE

LE FUTUROLOGUE DICO

64

# L'HOMME, CE GENIE VISIONNAIRE

*Léonard de Vinci, Jules Vernes, Gutenberg, Stanley Kubrick, Edison... Écrivains, cinéastes ou chercheurs de génie, tous ont démontré une formidable capacité à inventer l'avenir. Tous sont morts sans jamais savoir que leur imaginaire bouillonnant a donné naissance aux plus grandes innovations technologiques du monde de demain.*

PAR KARIM DRONET

**S**i le nom de l'homme qui a inventé la roue s'est perdu dans la nuit des temps, il faut reconnaître que, sans cette invention révolutionnaire, le monde aurait évolué d'une manière totalement différente. L'invention de la roue a non seulement révolutionné l'avenir des transports et du déplacement des personnes, mais aussi elle a contribué à l'émergence de la révolution industrielle, avec notamment la célèbre roue dentée servant de base aux engrenages. La roue est une invention très ancienne qui date de 3500 avant Jésus-Christ à Summer, en Mésopotamie. Toutefois, son origine précise demeure encore assez floue. Le pot de Bronocice, découvert en Pologne, présente ainsi un pictogramme gravé semblant être la représentation d'un chariot. Cette découverte remettrait ainsi en cause l'origine mésopotamienne de la roue. En tout cas, elle constitue assurément un fondement de nos technologies du transport. Elle a ainsi permis de déplacer sur terre des charges importantes, en réduisant les forces de frottement. Elle est désormais indispensable dans la plupart des moyens de transports terrestres.

## DE LA RENAISSANCE AU SIÈCLE DES LUMIÈRES

Au siècle de la Renaissance, vers l'an 1400, le génie humain s'est fortement illustré avec, notamment, Léonard de Vinci. Ce Florentin fut un homme d'esprit universel, à la fois artiste, scientifique, ingénieur, inventeur, anatomiste, peintre, sculpteur, architecte, urbaniste, botaniste, musicien, poète, philosophe et écrivain. Comme ingénieur et inventeur, Léonard de Vinci a développé des idées très en avance sur son temps, comme l'avion, l'hélicoptère, le sous-marin et même jusqu'à l'automobile. Très peu de ses projets furent réalisés ou même seulement réalisables lors de son vivant, mais certaines de ses plus petites inventions comme une machine pour mesurer la limite élastique d'un câble sont entrées dans le monde de la manufacture. En tant que scientifique, Léonard de Vinci a beaucoup fait progresser la connaissance dans les domaines de l'anatomie, du génie civil, de l'optique

et de l'hydrodynamique. A la même période, il y a eu l'invention géniale de Johannes Gutenberg, un imprimeur allemand dont l'invention des caractères métalliques mobiles a été déterminante dans la diffusion des textes et du savoir. L'imprimerie, aurait selon les économistes permit la première révolution industrielle. Le génie humain connut aussi son apogée au siècle des Lumières. Comme son nom l'indique bien, cette période éclairée a mis à jour de nombreuses inventions qui ont révolutionné la vie des hommes et surtout leur rapport avec les choses. Le siècle des Lumières est un mouvement intellectuel initié en Europe du XVIIIe siècle, dont le but était de dépasser l'obscurantisme et de promouvoir les connaissances. Des philosophes et des architectes intellectuels ont ainsi encouragé la science et l'échange intellectuel, en s'opposant à la superstition, l'intolérance et les abus de l'Église et de l'État. Cette période fut donc propice au fourmillement des idées. Parmi les inventions les plus notables de cette période, on rappellera tout d'abord le 25 avril 1783, le premier vol d'un ballon à air chaud : la Montgolfière réalisée par Joseph et Étienne Montgolfier. Dans ce siècle des Lumières, Benjamin Franklin est également particulièrement célèbre pour ses travaux dans le domaine de l'électricité, notamment ses expériences sur la foudre. En 1752, il fit une expérience célèbre sur la foudre en attachant une clef à un cerf-volant. Ceci mena à l'invention du para-tonnerre. A la même époque les travaux de Lavoisier ont eu une grande importance dans l'histoire de la chimie comme par exemple ses travaux sur la combustion, l'analyse de l'air et l'identi-

**L'INVENTEUR DE LA ROUE, 3500 ANS AVANT JÉSUS-CHRIST, N'AURAIT JAMAIS IMAGINÉ QU'IL POSERAIT LA BASE DES TRANSPORTS ET DE LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE**



UNIQUE AU MAROC

# softyrest

la nouvelle technologie du sommeil



softy  
tech



softy  
air



softy  
zen

**Simmons**  
N°1 MONDIAL  
[www.simmons.ma](http://www.simmons.ma)

## LÉONARD DE VINCI AVAIT DÉVELOPPÉ DES IDÉES TRÈS EN AVANCE SUR SON TEMPS, COMME L'AVION, L'HÉLICOPTÈRE ET MÊME L'AUTOMOBILE



Jules Verne, père de la fusée spatiale, du sous-marin et des faisceaux lasers plus d'un siècle avant leur avènement.

fiction de l'oxygène et de l'azote, ses travaux sur le diamant et l'établissement de la composition du gaz carbonique. Toujours en France, Nicolas Appert fut lui le premier à mettre au point une méthode de conservation des aliments en les stérilisant par la chaleur dans des contenants hermétiques (bouteilles en verre, puis des boîtes métalliques en fer-blanc). Il créa ainsi la première usine de conserves dans le monde. Dans le domaine de la médecine et de la biologie, on enregistre aussi des progrès notables. En 1764, la faculté de Paris approuva notamment l'innoculation de la variole pour immuniser un patient. Le vaccin sera définitivement prêt à la fin du siècle. En 1769, l'ingénieur Cugnot construisit un lourd fardier à vapeur, ancêtre de la locomotive et de l'automobile. Pendant ce temps, en Angleterre, Newcomen développa sa machine à vapeur avec son associé Thomas Savery en 1712. En 1732, Newcomen mit au point une pompe à eau pour les mines fonctionnant à la vapeur. En 1780, toujours en Angleterre, James Watt perfectionna les systèmes existants,

et il inventa sa machine à vapeur. Enfin, on ne peut pas parler de la nourriture de l'esprit sans celle du corps. En 1762, le Britannique John Montagu, 4e Comte de Sandwich a donné son nom au plat, le sandwich. John Montagu était un grand joueur et, un jour, lancé dans une de ses parties de cartes interminables, un serveur lui apporta deux tranches de pain garnies de viande froide et de fromage. Aujourd'hui, des millions de personnes, et notamment les Britanniques, se restaurent à l'heure du déjeuner de sandwiches riches et variés.

### DE JULES VERNE À STEVE JOBS EN PASSANT PAR EDISON.

Au fil du temps, l'homme n'a cessé d'innover et de perfectionner ces découvertes scientifiques et technologiques. La fée électricité et le roi Pétrôle ont assurément contribué à façonner notre monde moderne. Certains, dans l'Histoire des hommes, se sont distingués par leur vision du monde futur. C'est notamment le cas du célèbre écrivain nantais, Jules Verne et de son roman

«De la Terre à la Lune». Là où Jules Verne a été un visionnaire, c'est lorsqu'il a considéré, dès 1860, que ce serait les Américains qui iraient en premier sur la Lune et que cette conquête viendrait de la guerre. À l'époque, Jules Verne estimait que la guerre de Sécession ferait faire un bond en avant à la recherche balistique. Or, il se trouve, primo, que ce sont bien les Américains qui ont beaucoup investi dans la recherche techno-scientifique militaire, et ont effectivement acquis, par la même, les moyens technologiques pour voyager sur la Lune, même s'ils s'y sont intéressés tardivement. Secondo, c'est bien la Seconde Guerre mondiale qui a déclenché une course à l'armement et aux missiles intercontinentaux. De Jules Verne, on retiendra aussi le célèbre Nautilus du capitaine Némó, ancêtre des sous-marins modernes, ou encore les faisceaux lasers décrits dans « L'île mystérieuse » pour chasser les naufragés indiscrets. La liste de ces visionnaires ne s'arrête évidemment pas là. Dans le monde du cinéma, quelques auteurs célèbres nous ont déjà donné un avant-goût de notre futur comme George Lucas dans « La Guerre des Étoiles » ou Stanley Kubrick dans « 2001, l'Odyssée de l'Espace ». Mais aujourd'hui, la révolution numérique et informatique enclenchée à la fin du XXe siècle a visiblement bouleversé la face du monde. De Jack Kilby et Robert Noyce, géniaux inventeurs des premiers circuits imprimés, à Steve Jobs, fondateur d'Apple et inventeur de l'i-Phone, en passant par Bill Gates, révolutionnaire de la micro-informatique pour tous avec Microsoft, ou Mark Zuckerberg, fondateur du premier réseau social mondial Facebook, l'histoire de l'humanité est assurément façonnée par des hommes exceptionnels pour des hommes et des femmes, tout aussi, exceptionnels. ■

## GUTENBERG SAVAIT-IL QUE SON INVENTION DES CARACTÈRES MÉTALLIQUES MOBILES SERAIT DÉTERMINANTE DANS LA DIFFUSION DES TEXTES ET DU SAVOIR ?



UNE VRAIE REMISE EN FORME,  
EN PLEIN COEUR DE LA VILLE



O-Spa Fitness réouvre ses portes avec une toute nouvelle machinerie signée TechnoGym. Un espace fitness triplé et mieux équipé pour vous détendre entre deux réunions. Chers travailleurs, il est temps de prendre soin de vous et de souscrire à un abonnement. Testez, vous serez conquis!

### Abonnement annuel:

**13.500** DHS (au lieu de **18.000** DHS)

Offre limitée!

O-SPA

"C'est par le bien-faire que se crée le bien-être"

Twin Center, bvd. Zerktouni, 20100 Casablanca, Maroc • Tél. Spa : 05 22 97 80 66  
Tél. Hôtel : 05 22 97 80 00 • resp.spa@kenzi-hotels.com • www.kenzi-hotels.com



# L'HOMME BIONIQUE EST PARMIS NOUS!

*Steve Austin, l'homme qui valait trois milliards, n'est peut-être plus un simple héros de série télévisée. Depuis des années, les greffes d'organes bioniques se multiplient et les progrès réalisés en biotechnologie devraient ouvrir le champ à la conception d'organes humains en grand nombre. En février dernier, les scientifiques ont présenté Rex, le premier homme entièrement bionique.*

PAR KARIM DRONET

**R**ex est affublé d'un rein, d'un pancréas, d'une trachée et d'une rate. Il possède un système de circulation sanguine, des membres et même un visage. Financée par une association caritative, la construction de Rex a coûté la modique somme d'un million de dollars. Aucun tissu humain n'a été utilisé pour le concevoir et pourtant, il apparaît plus vrai que nature. Rex est ainsi le fruit d'un travail de démonstration effectué par une équipe d'experts en robotique qui ont réalisé un assemblage d'innovations technologiques déjà existantes. Pour le socio-psychologue suisse Bertolt Meyer, lui-même équipé d'une prothèse articulée remplaçant sa main gauche, Rex est incontestablement une merveille de technologies assemblées : «Soudain, on en arrive à un point où on est capable de fabriquer un corps qui est génial et beau, à sa façon», a-t-il notamment déclaré.

Depuis des années, la recherche en biotechnologie travaille ardemment pour développer des solutions capables de se substituer à des membres endommagés ou amputés. Fini le temps des jambes de bois et des bras en cire inerte. Mains, bras, jambes, yeux ont déjà fait l'objet de greffes réussies. Des chercheurs français ont même mis au point un cœur artificiel complet dont la greffe permettrait de sauver la vie de patients en insuffisance cardiaque pour lesquels la transplantation n'est pas possible. (Voir encadré)

Plusieurs entreprises ont réussi à élaborer des prothèses de dernière génération dont les matériaux sont extrêmement légers, résistants et très maniables grâce à la mise en place d'un système hydraulique au niveau des articulations. Mais la révolution bio-

nique réside dans la réalisation de nombreux mouvements commandés aujourd'hui par... le cerveau.

Depuis 2001, une véritable avancée s'est produite dans ce domaine et elle vient des Etats-Unis. Un électricien, Jesse Sullivan, avait perdu ses deux bras suite à un accident du travail. L'Institut de réhabilitation de Chicago lui a greffé deux bras bioniques qu'il peut contrôler grâce à des signaux électriques envoyés par son cerveau. Il commande ainsi ses bras artificiels par la pensée.

## UN BRAS QUI OBÉIT AU DOIGT ET À L'OEIL

Lors d'une conférence de presse à Washington en 2006, Claudia Mitchell, totalement amputée du bras gauche suite à un accident de moto, a pu montrer qu'avec sa nouvelle prothèse, elle pouvait saisir une tasse et la porter à sa bouche ou encore tourner les pages d'un livre... Tous ses gestes familiers, elle peut les commander, comme son ancien membre disparu, par la pensée. Les moteurs électriques de la prothèse sont impulsés par des signaux myoélectriques envoyés par le cerveau aux muscles restant au-dessus du membre amputé.

**OBJECTIF : REMPLACER LES ORGANES DÉFICIENTS ET ÉLARGIR LES CAPACITÉS HUMAINES.**



«SOUDAIN, ON EN ARRIVE À UN POINT OÙ ON EST CAPABLE DE FABRIQUER UN CORPS QUI EST GÉNIAL ET BEAU»

Ph. AFP

Rex, premier «homme bionique» qui préfigure les transplantations du futur, montre ce que la science peut réaliser dans un avenir très proche.

Pour permettre au patient d'exécuter plusieurs mouvements à la fois, à une vitesse rapide, le Rehabilitation Institute of Chicago a ici aussi fait preuve d'ingéniosité. Les terminaisons nerveuses coupées qui innervent le bras ont ainsi été dérivées vers le thorax et rattachées aux muscles. A cet endroit, les scientifiques apposent tout un mécanisme de capteurs, notamment des électrodes, qui vont enregistrer les influx nerveux émis par le cortex moteur, le centre de la motricité de notre cerveau, vers ces terminaisons des nerfs du bras disparu. Le membre artificiel est ainsi capable de distinguer les informations émises par le cerveau et de savoir s'il faut tourner le poignet ou encore contracter tel ou tel muscle. Une puce électronique analyse ainsi une centaine de signaux électriques et commande 22 mouvements possibles de la prothèse. La prochaine avancée technologique devrait permettre de créer une interface entre la prothèse et le reste du corps humain afin de permettre à la personne amputée d'éprouver à nouveau de véritables sensations humaines, comme la température ou

### FLORIAN, L'HOMME À LA MAIN BIONIQUE

Cet employé municipal français, handicapé après la perte de trois doigts, n'en revient toujours pas. Il a pu retrouver son travail grâce à sa prothèse high-tech. Il est ainsi le premier en France à avoir été appareillé avec cette merveille technologique. La prothèse fonctionne avec les pulsions musculaires du patient. Réalisée en silicone sur mesure et adaptée au moignon de Florian Lopes, elle compte deux électrodes et deux batteries en lithium. Les électrodes transforment la pulsion générée par les muscles de Florian en énergie électrique. S'il lève le poignet, la main s'ouvre. S'il le rabat, elle se ferme. Résultat : une pression de 17 kg dans chaque doigt, ou 60 kilos dans la main ! Cette prothèse myoélectrique a coûté



Ph. DR

En juin 2013, le jeune Florian Lopes a eu la main gauche greffée avec une main bionique. Il a deux doigts à lui et trois doigts artificiels qui fonctionnent grâce à des électrodes activées par le cerveau.

27000 euros au lieu de 42.000 €. La société Touch Bionics ayant consenti un effort important sur le prix initial pour cette première en France. En 4 ans, plus de 500 prothèses de ce type ont été vendues dans le monde, mais toujours posées en Ecosse ou aux Etats-Unis. Même si le montant reste important, par rapport à toute une vie, ce n'est finalement pas grand-chose.





En novembre dernier, Zac Vawter, un Américain, avait grimpé en 53 minutes et 9 secondes les 103 étages (442 m) de la Willis Tower à Chicago, grâce à une jambe bionique contrôlée par des nerfs repositionnés sur sa cuisse pour améliorer la transmission des signaux.

la pression. Des études sont également menées pour doter aujourd'hui les futures prothèses de capacités supérieures à celles des hommes. Des concepts d'exo-squelettes capables de soulever des charges trois fois supérieures à celles que portent aujourd'hui des êtres humains ont déjà été présentés par des laboratoires de recherches. Après Steve Austin, Bio man et Iron Man pourraient bientôt être parmi nous !

#### UN OEIL BIONIQUE POUR LES AVEUGLES

Argus 2, le premier oeil bionique américain, a été greffé chez une soixantaine d'aveugles dans le monde qui ont pu ainsi retrouver une vision partielle. Il est composé d'électrodes implantées dans la rétine et de lunettes équipées d'une caméra miniaturisée. Déjà approuvé par les autorités européennes, cet oeil bionique est le premier au monde à être commercialisé et bénéficie aux personnes souffrant d'une rétinopathie pigmentaire, une maladie génétique rare qui entraîne une dégénérescence des photorécepteurs de la rétine. Le procédé permet à l'œil

de capter la lumière et des récepteurs la convertissent en signaux électro-chimiques qui sont transmis au cerveau par le nerf optique. Les essais cliniques avaient été réalisés sur 30 personnes de 28 à 77 ans totalement aveugles. Ces patients ont généralement retrouvé une acuité de 0,17/10e qui leur permet de distinguer des formes en noir et blanc, comme des ombres sans pour autant pouvoir reconnaître le visage. Certains ont même pu lire les gros titres des journaux, d'autres ont pu voir en couleur. Argus 2 serait disponible dans plusieurs pays européens pour 73.000 euros.

En 2002 déjà, le docteur Mark Humayun avait réussi à implanter un premier dispositif de ce genre à six patients atteints de rétinopathie pigmentaire. Une minuscule caméra placée sur des lunettes et reliée à un processeur qui transmet des signaux électriques à une puce placée sur la rétine. Cette puce stimulant le nerf optique donne un semblant de vision, avec des images en noir et blanc dont la résolution augmente avec le nombre d'électrodes présentes sur la puce. ■

## LA RÉVOLUTION BIONIQUE RÉSIDE DANS LA RÉALISATION DE MOUVEMENTS COMMANDÉS PAR LE CERVEAU

### UNE OREILLE BIONIQUE À PARTIR D'UNE IMPRIMANTE 3D

Une équipe de chercheurs de Princeton dirigée par Michael McAlpine a réussi l'impression 3D d'une oreille bionique fonctionnelle qui devrait pouvoir restaurer une éventuelle ouïe déficiente, voire l'améliorer pour entendre au-delà des fréquences humainement normales. Composée d'un tissu entremêlant cellules et nanoparticules, l'oreille a été façonnée par une imprimante 3D avant de subir une phase de culture cellulaire pour construire une petite antenne de cartilage. Si l'on entend désormais régulièrement parler d'impression 3D d'organes, c'est la première fois que cette technique est utilisée en entrelaçant tissus cellulaires et composants électroniques. Bien que l'équipe annonce qu'une batterie de tests soient encore nécessaires, l'oreille devrait pouvoir se brancher au système nerveux humain. Les sons sont captés par l'antenne reliée à des électrodes et pourrait donc se connecter comme un kit audio pour personnes malentendantes.

### UN CŒUR POUR TOUS

Le cœur artificiel «Carmat» est le premier cœur artificiel français, prototype mis au point par le Pr. Alain Carpentier et la société EADS. Le principe du cœur artificiel totalement implantable est d'offrir au patient la même liberté qu'avec un vrai cœur, sans être relié à une grosse machine externe pour faire fonctionner la pompe. Normalement, plusieurs pathologies comme l'hypertension artérielle, le diabète ou une hépatite empêchent la transplantation cardiaque mais le cœur artificiel a un énorme avantage : il ne peut pas provoquer de rejet et ne nécessite pas la prise de traitements immunosuppresseurs pour éviter les rejets.

L'A.O.B lance un nouveau projet à El Mansouria

# ATLANTIC BEACH

YOUR NEW LIFE BY THE OCEAN

Offrez vous  
le luxe au bord  
de l'océan

Travaux en cours  
de  
réalisation

Autorisation  
N° 07/13



de 60 m<sup>2</sup> à 73 m<sup>2</sup>

Paiements sans intérêts durant la période de réalisation



## Votre appartement

A seulement 25 km de CASABLANCA.  
A 2 km de MOHAMMEDIA vers BOUZNIKA.  
A 350 mètres de la PLAGE.

Un havre de paix, un climat exceptionnel, sont le décor dans lequel vous trouverez un cadre de vie serein et luxueux.



Atlantic Beach est plus qu'un concept,  
c'est aussi un Art de vivre.

### CASABLANCA

- Résidence Al Firdaous Bd Oum Rabii N 28 1<sup>er</sup> étage N 3 Oulfa.  
Tel : 05 22 8989 51 / 0621 606060
- Romandie 2 Tour Asillah Bir Anzarane.  
Tel : 05 22 398957 / 0620 691000

### MOHAMMEDIA (EL MANSOURIA)

Bureau de promotion sur place  
Tel : 0621 606060 / 0620 691000

[www.atlanticbeachmaroc.com](http://www.atlanticbeachmaroc.com)

# JEUNESSE ÉTERNELLE, LA QUÊTE DU GRAAL

*Des octogénaires aux allures de trentenaires... Si les promesses de jeunesse éternelle des scientifiques devaient se réaliser, c'est un peu le genre d'hybrides que nous deviendrions dans les années à venir. Néanmoins, les avancées de la médecine génétique sont considérables. Médecine régénératrice, biologie moléculaire... Un premier pas vers l'immortalité ?*

PAR RADIA LAHLOU

**L**a quête de la fontaine de jouvence est perpétuelle, mais jamais totalement aboutie, un peu comme le mythe de Sisyphe, condamné pour l'éternité à rouler un rocher jusqu'au sommet d'une montagne... Pourtant une avancée certaine, dans le domaine de la biologie cellulaire, opérée par des scientifiques français ouvre la porte à tous les espoirs: le vieillissement des cellules ne serait plus irréversible grâce à la découverte de l'équipe de recherche du CNRS, de l'Inserm et de l'Université de Montpellier. Ces scientifiques ont pu rajeunir des cellules vieilles d'une centaine d'années en les rendant des cellules souches pluripotentes capables de donner tous les types cellulaires. En d'autres termes, ils leur ont fait récupérer leurs caractéristiques originelles de cellules souches embryonnaires réussissant à effacer les traces de vieillissement. Des cellules qui ont la capacité de donner naissance à plusieurs types de cellules (osseuses, cardiaques, neuronales...). Des méthodes de reprogrammation permettent aussi de créer de nouvelles cellules souches qui pourraient améliorer les capacités de réparation ou de régénération des tissus endommagés. Une découverte qui porte de nombreux espoirs thérapeutiques, même si certains

semblent hors de portée... du moins pour l'instant.

Très récemment, la très sérieuse société Cellectis, pionnière et leader dans l'ingénierie du génome, annonçait une autre première mondiale, le lancement d'une banque de données génétique permettant de conserver son ADN afin d'avoir accès à la médecine régénératrice de demain. Une sauvegarde faite des cellules en pleine forme, qui après avoir bénéficié de la technologie IPS (Fabrication de cellules pluripotentes induites) pourraient à la demande être redifférenciées et utilisées pour réparer les organes endommagés ou développer des médicaments personnalisés. Chacun, ou tout au moins dans un premier temps les plus riches d'entre nous (l'accès au service est de 47.000 €, puis 400 € par mois), pourrait ainsi constituer sa propre banque de « cellules médicaments » afin de se « réinitialiser ». Le mode opératoire assez simple : un prélèvement de peau de quelques millimètres de diamètre effec-

tué chez un dermatologue agréé. Les cellules du derme sont ensuite traitées et cryogénisées pour être conservées. Une partie d'entre elles est aussi reprogrammée pour donner naissance aux fameuses IPS, qui ont l'ADN de leur propriétaire mais ont retrouvé toutes les caractéristiques de cellules souches embryonnaires et peuvent donc muter à la demande en cellules de peau, de sang, des os ou de cerveau.

Retrouver la peau, les yeux, les os ou les neurones de ses vingt ans serait donc à terme possible. Préserver son capital jeunesse et lutter contre les maladies dégénératives de la vieillesse aussi. En effet, l'on considère que le vieillissement est une dégradation accélérée des fonctions cellulaires qui conduit à diverses maladies puis à la mort, et ce pour toutes les espèces. Il résulterait de la détérioration progressive des protéines, liée à l'oxydation. Les protéger de cette oxydation permettrait de vieillir moins vite et de rester en bonne santé. La recherche scientifique tra-

**RETROUVER LA PEAU, LES YEUX, LES OS OU LES NEURONES DE SES VINGT ANS SERAIT DONC À TERME POSSIBLE**



ENJOY WITH ABSOLUT RESPONSIBILITY.®

ABSOLUT VODKA, PRODUCT OF SWEDEN, BOTTLES FROM SWEDEN, ABSOLUT, ABSOLUT COUNTRY OF SWEDEN, VODKA & 10000, ABSOLUT BOTTLE DESIGN AND ALL OTHER ABSOLUT TRADEMARKS ARE TRADEMARKS OWNED BY THE ABSOLUT COMPANY AB. © 2013 THE ABSOLUT COMPANY AB.



## HANDCRAFTED LUXURY.

ABSOLUT ELYX IS MADE OF SINGLE ESTATE WHEAT FROM THE RÅBELÖF CASTLE IN SOUTHERN SWEDEN. EACH BATCH IS DISTILLED BY HAND IN A 1921 COPPER STILL TO CREATE A REMARKABLY SILKY VODKA.

WINNER, "BEST VODKA" AND DOUBLE GOLD MEDAL



SAN FRANCISCO WORLD SPIRITS COMPETITION

vaille actuellement sur la production d'une nouvelle génération d'antioxydants inspirée de ceux de microorganismes robustes qui résistent à des conditions extrêmes. Ils ne remplacent pas leurs cellules mais les régénèrent en réparant leurs protéines et leur ADN. La fabrication de cocktails antioxydants de ce type, ingérés assez tôt, permettrait de prévenir les maladies et jeunesse. Pris plus tard, ils enclencheraient même peut-être un certain rajeunissement de l'organisme par la régénération moléculaire des cellules.

### IMPITOYABLE MIROIR

Si aucune potion magique n'est en mesure d'augmenter l'espérance de vie au-delà d'un siècle, ni d'améliorer l'apparence physique (les outrages du temps sont irrémédiables et le miroir impitoyable), en attendant de pouvoir bénéficier des multiples applications offertes par la biogénétique, d'autres avancées de la médecine conjuguées à des techniques de médecine esthétique de plus en plus sophistiquées peuvent permettre de gagner le pari du rajeunissement physique. Paraître moins que son âge, même si certaines techniques sont coûteuses, est actuellement à la portée du plus grand nombre. S'il y a quelques années, dans le top ten du palmarès figurait la chirurgie esthétique, moyen radical mais parfois dangereux, aujourd'hui on parle d'une nouvelle médecine esthétique avec moins de bistouri à la clef. On se «botoxe», on «s'injecte» de l'acide, on se «lazerise».

Parce que cette médecine de la beauté dispose de plus de trente ans de recul et d'expérience, elle propose désormais un maximum de résultats avec un minimum d'inconvénients, les produits injectés étant naturellement éliminés par l'organisme et les ratages réversibles. Les techniques sont si

## PRÉSERVER SON CAPITAL JEUNESSE ET LUTTER CONTRE LES MALADIES DÉGÉNÉRESCENTES DE LA VIEILLESSE

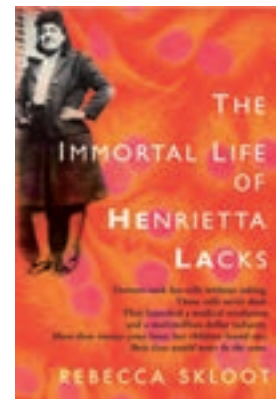
# HELA, LES CELLULES IMMORTElLES



PH. DR

L'incroyable histoire Henrietta Lacks a fait l'objet d'un roman « *La vie immortelle d'Henrietta Lacks* » par Rebecca Skoort (Calman-Levy, 2011). Un film sera bientôt tiré de cette biographie.

HeLa, pour Henrietta Lacks. Une jeune femme noire américaine morte dans la misère en 1951, mais connue des laboratoires du monde entier pour l'héritage inestimable qu'elle a légué à son insu à la science : Les premières et uniques cellules humaines immortelles au monde ! Beaucoup de vaccins et de médicaments ont été testés et des milliers d'essais thérapeutiques effectués à partir des cellules d'Henrietta Lacks, décédée à 31 ans d'un cancer du col de l'utérus. Elles ont été envoyées dans l'espace, exposées aux radiations atomiques, ont contribué à la mise au point de vaccins, favorisé le clonage, la thérapie génétique, la lutte contre le VIH et aidé à comprendre les processus de cancérisation et la fonction de nombreux gènes. Ses cellules, prélevées quelques mois avant sa mort n'ont depuis lors cessé de se multiplier, une génération nouvelle apparaît toutes les 24 heures. « Alignées bout à bout, les cellules HeLa produites depuis le début de leur mise en culture, feraient au moins trois fois le tour de la Terre, s'étirant sur plus de cent mille km. Impressionnant pour un petit bout de femme d'un mètre cinquante » écrivait Rebecca Skoort. Les cellules HeLa - c'est sous ces deux syllabes que les scientifiques désignent ce matériel biologique - ont prospéré de manière fulgurante au point d'être, encore aujourd'hui, diffusées dans tous les laboratoires de la planète. Une contribution inestimable pour la communauté scientifique qui lui voue une reconnaissance éternelle. Nous aussi. Merci Henrietta. ■



PH. DR



performantes que certains actes de chirurgie ont purement et simplement disparu, comme le lifting frontal, supplanté par la toxine botulique. Elle permet aujourd'hui de lisser, «défriper», restructurer la peau en profondeur grâce à certains lasers, gommer les vergetures grâce aux appareils émettant des lumières diode...

Pas de cicatrice, pas d'anesthésie et très peu d'effets secondaires. Peu de femmes et d'hommes hésitent aujourd'hui à sauter le pas. Et demain ? Les spécialistes estiment que l'offre d'acide hyaluronique continuera de s'étendre vers des produits encore plus efficaces, plus durables tout en étant résorbables bien sûr. Il en va de même pour les technologies laser qui seront encore plus performantes dans les techniques anti-âge... la médecine de la beauté continue de peaufiner son credo, le risque zéro mille fois plus vendeur que la chirurgie esthétique. En attendant ces fameuses cellules souches capables de nous rendre notre jeunesse... ■



PH. DR.

La nouvelle médecine esthétique : Botox, acide, laser. Un maximum de résultats avec un minimum d'inconvénients.

## RÉVOLUTIONNAIRES, MAIS PAS ENCORE PROUVÉES...

**RADIOFRÉQUENCE** Les lasers de type radiofréquence pour raffermir la peau et stimuler la synthèse du collagène. C'est l'effet « skin tightening » dont on rêve, en alternative au lifting. L'ajout d'une vibration qui permet de diminuer la douleur et de rendre le traitement plus agréable différencie ce soin nouvelle génération (sorti en 2010) des anciens. Mais à prendre avec prudence car les résultats du Thermage restent décevants indiquent des spécialistes. Tous les patients ne sont pas répondeurs, et on ne sait pas encore bien les sélectionner. Quand ça marche, on obtient une amélioration de 35 % à 50 % sur la texture de la peau et les ridules. Mais le traitement est très coûteux.

**SELPHYL® OU LIFTING DU VAMPIRE** Le traitement Selphyl® vise à combler les rides et les dépressions cutanées, dont les pattes-d'oie et les creux sous les yeux. Sa particularité? Le recours à des facteurs de croissance humains élaborés à partir de notre propre sang, dont une petite quantité est prélevée. Le sang est ensuite placé dans une centrifugeuse, qui effectue la séparation des globules blancs et des globules rouges du plasma, à l'intérieur duquel se trouvent les plaquettes. Puis les plaquettes intactes sont réinjectées dans l'organisme.

**BODYTITE** C'est un appareil de liposuction qui bouleverse toutes les pratiques en cours. Cette technique utilise la radiofréquence afin de stimuler le collagène, faire fondre le gras et coaguler les vais-

seaux sanguins, ce qui évite les ecchymoses tout en raffermissant les parties traitées. Comme pour la liposuction traditionnelle, la procédure comporte quelques minutes d'inconfort, mais cela demeure supportable grâce à l'anesthésie locale.

**FRAXEL LASER RESURFACING CO2** Plus performant que les lasers précédents, il accomplit sensiblement la même chose, mais avec plus de rapidité et moins de risques d'effets secondaires. Une heure avant le traitement, on applique sur la peau un anesthésique local, qui rend la procédure très supportable.

**LE BOTOX EN CRÈME** Des crèmes à l'effet «Botox like», se développent aux États-Unis et pourraient même remplacer les injections. Pour l'heure, elles sont destinées aux pattes-d'oie, et l'application se fera en cabinet médical.

**LE TRAITEMENT PAR LE FROID** Ce traitement s'effectue avec un appareil qui réfrigère le nerf frontal. Autorisée par la FDA agrément FDA, cette pratique devait arriver en France en 2013.

**DES INJECTIONS ANTI-DOUBLE MENTON** Les laboratoires Bayer ont mis au point un agent injectable (ATX-101, à base de déoxycholate) qui permettrait de dissoudre les petits amas graisseux situés sous le menton. Les études sont encore en cours. ■

# CLONAGE, DE LA BREBIS À L'HOMME, L'UNIVERS DES POSSIBLES

*Depuis la naissance de la brebis Dolly en 1996, les expérimentations sur le clonage repoussent plus loin les limites du possible. Le premier humain ne serait plus qu'une question d'années, si ce n'est pas déjà secrètement fait. Au-delà du débat scientifique, une bataille musclée se joue entre les défenseurs de la liberté de la recherche et les garants de l'éthique et de la moralité.*

PAR AMIN RBOUB

**P**eut-on cloner des humains ? La possibilité du clonage humain enflamme depuis toujours l'imaginaire. Déjà en 1810, Frankenstein sorti de l'imagination de la romancière Mary Shelley était l'œuvre d'un savant (fou ?) soucieux de donner vie à une créature à partir de son image. La question ne se pose plus en fait depuis le clonage de la brebis Dolly. De l'animal à l'humain, il n'y a qu'un pas que la science peut franchir, mais que la morale réproouve. Au-delà du caractère surréaliste et des capacités scientifiques, le débat éthique sur le clonage humain soulève l'ire des défenseurs de la moralité qui prônent l'intégrité de l'être humain et appellent à l'encadrement, voire le contrôle du bon usage des recherches. Sans oublier le discours des religieux qui rejettent catégoriquement l'idée même d'un débat jugé «blasphématoire». En même temps, ce sujet passionne les défenseurs «de l'impératif de la liberté de la recherche». La communauté scientifique en quête d'avancées rapides est déterminée à pousser plus loin les limites du possible et de l'interdit. D'ailleurs, depuis ce début de siècle, le rythme d'expérimentations et de découvertes scientifiques va crescendo. Du coup, des idées et des concepts, relevant il y a encore quelques années de l'univers de la science-fiction deviennent des sujets réels de recherche. Panayiotis Zavos, médecin d'origine chypriote, assure mordicus que le premier bébé cloné pourrait naître dans quelques années! Selon le professeur Zavos, «cela ne fait pas le moindre doute, le bébé cloné

arrive. Il est absolument impossible que cela n'arrive pas». En fait, c'est lui qui est allé plus loin que les expériences passées, brisant des tabous, en créant des embryons hybrides spécialement dédiés à la reproduction humaine, mais uniquement à des fins de recherche. Il y a 4 ans, le Dr Zavos a affirmé avoir cloné 14 embryons humains, dont 11 ont été implantés sans succès dans l'utérus de femmes désireuses d'avoir un enfant. Des embryons hybrides humain-vache créés à partir des cellules de trois personnes décédées.

En mai 2013, ce qui est véritablement le premier clonage humain est presque passé totalement inaperçu. Mais la découverte, après sa publication dans la revue scientifique «Cell» a rapidement fait le tour du monde. Une équipe de chercheurs, Masahito Tachibana et son équipe en Oregon aux Etats-Unis, ont réussi ce que plusieurs avaient tenté sans succès auparavant : produire une cellule souche embryonnaire à partir d'un ovule et d'une cellule de peau humains. La technique utilisée, le transfert du noyau d'une cellule somatique à un ovule, est en fait la même technique qui a permis le clonage de la brebis Dolly et d'autres animaux par la suite.

**LE PRIX NOBEL DE MÉDECINE 2012, JOHN GURDON, AFFIRME QUE LE CLONAGE HUMAIN SERAIT POSSIBLE D'ICI 50 ANS!**





PH\_DR



PH. DR

LEVISTO ALPHA Z, médaillé au championnat 2013 de Belgique, est un pur produit du clonage d'équidé. Si le 1<sup>er</sup> cheval cloné est né en 2003, aujourd'hui, le clonage d'équidés est sans doute, d'un point de vue commercial et économique, l'un des plus actifs qui soit dans le monde. Produire un cheval identique à son modèle est le rêve de celui qui espère obtenir un champion en utilisant la copie génétique de son performer.

### LA RÉVOLUTION DOLLY

La naissance en 1996 d'une brebis clonée, conçue sans cellules embryonnaires, déclencha un vif débat de société. Le clonage humain serait proche... La polémique autour de la manipulation du vivant fait passer au second plan une première scientifique. La brebis Dolly de Ian Wilmut a été « créée » sur la base d'un animal adulte. Une révolution qui a eu l'effet d'une bombe à l'époque, ouvrant tous les champs des possibles. Menées dans la discrétion, voire la clandestinité dans des laboratoires tenus secrets, les recherches sur le clonage humain se sont depuis cette date intensifiées. Dès 1998, la méthode du scientifique écossais, Ian Wilmut, est reprise par des chercheurs américains qui réussissent la toute première mise en culture de cellules souches humaines prélevées sur un embryon. Depuis, de nombreux chercheurs biomédicaux se sont lancés dans le clonage expérimental, plus communément appelé « thérapeutique ». Ils s'appuient sur la technique du clonage pour obtenir des cellules

souches embryonnaires destinées à la recherche et à des fins thérapeutiques. Mais comme la notion « thérapeutique » a une connotation positive et suggère des applications bénéfiques, les instances de contrôle ont recommandé aux scientifiques d'utiliser une terminologie plus neutre, à savoir « le clonage à des fins de recherche ». Mais c'est surtout la caution scientifique du prix Nobel 2012 qui vient confirmer la possibilité du clonage humain : « La technologie du clonage humain pourrait apparaître au cours d'un demi-siècle », a annoncé le biologiste moléculaire britannique John Gurdon, prix Nobel de physiologie et de médecine en 2012. « Le mécanisme du clonage est très simple, estime Gurdon. « Il s'agit d'un clonage de ce que la nature a déjà créé ».

### BÉBÉS SUR MESURE !

Une chose est sûre, tout prête à croire que les techniques et expérimentations de clonage humain seront résolues avec le temps. Si l'objectif des chercheurs est de toute évidence

## DU CLONAGE DE L'ANIMAL À L'HUMAIN, IL N'Y A QU'UN PAS QUE LA SCIENCE PEUT FRANCHIR, MAIS QUE LA MORALE RÉPROUVE

thérapeutique et non reproductif, sauf que la technique est la même, certains voient la production d'embryons clonés dans les laboratoires comme étant une étape vers le clonage reproductif et appellent à l'instauration d'une loi aux États-Unis interdisant ce type de clonage (60 autres pays l'ont déjà banni). On pourrait craindre des dérives surtout si les dons d'ovules ne sont pas vraiment des dons, mais qu'il y a transaction monétaire. Cela étant, de nombreuses questions restent en suspens : le clonage ne ferait-il pas l'objet de manipulations au service de couples stériles ou homosexuels qui veulent une descendance biologique. L'enfant mis au monde par reproduction asexuée serait-il un individu unique ou un prisonnier génétique ? D'autres pensent qu'un enfant cloné ne pourra être que le jumeau de son donneur génétique, mais avec un décalage dans le temps et l'espace. Le clonage risque aussi de donner la possibilité aux « parents » de composer les caractéristiques de leur futur enfant... Au-



PH. DR

tant de questions et d'hypothèses qui préoccupent certains scientifiques, lesquels voient dans le clonage une mise en danger de l'identité humaine.

Face à ces préoccupations et compte tenu du flot de découvertes, le clonage fait l'objet d'examen et de contrôles d'instances internationales. A leur tête figurent l'OMS et des organisations des Nations unies (notamment l'Unesco). Objectif : parer aux dérives par la mise en place d'un cadre éthique et juridique international. D'ailleurs, au lendemain de la naissance de Dolly en 1997, l'Assemblée de l'Organisation mondiale de la Santé s'est empressée de prendre des résolutions à travers lesquelles elle a affirmé que : «Le clonage pour la reproduction d'êtres humains est inacceptable sur le plan éthique et contraire à la dignité et à l'intégrité de la personne humaine». Mais est-ce que les enjeux de la science sont éthiques ?

De l'avis des experts, au-delà des débats sur la réglementation des techniques de clonage, les recherches de reproduction ébranlent la signification même de «la vie». La notion de la vie, les valeurs et principes ainsi que les règles séculaires établies dans les sociétés sont ancrés dans la culture, les traditions et les principes religieux. En même temps, les fondamentaux du progrès scientifique et de la recherche transcendent les frontières nationales et font souvent fi des valeurs. C'est dire l'urgence face à ce dilemme de parvenir à des réglementations internationales dans le domaine du clonage humain. Ceci étant dit, il y a un dogme. Celui de la valeur fondamentale de la dignité humaine. ■

**L'OBJECTIF DES  
CHERCHEURS EST DE  
TOUTE ÉVIDENCE  
THÉRAPEUTIQUE ET NON  
REPRODUCTIF. SAUF QUE  
LA TECHNIQUE EST LA  
MÊME**



Ph. DR

## DOLLY, UN CLONE DEVENU STAR


**E**n février 1997, télévisions, journaux et magazines du monde entier n'ont d'yeux que pour Dolly, une jeune agnelle née sept mois plus tôt, le 5 juillet 1996, dans les locaux de l'institut Roslin, près de la ville écossaise d'Édimbourg. Et pour cause : l'animal n'est pas le fruit de l'accouplement d'une brebis et d'un mouton, ni même de la fécondation in vitro. Elle n'a pas de père, elle est la copie génétique de sa mère, autrement dit son clone !

L'annonce de l'événement déclenche immédiatement une violente polémique. Le débat se concentre sur le clonage humain, présenté comme imminent. Scientifiques, philosophes, politiques, représentants de la société civile, et même hommes d'Église prennent position sur le clonage humain. Les comités d'éthique en France, en Angleterre, aux États-Unis, ainsi que ceux du Conseil de l'Europe, de l'Unesco et de l'ONU se prononcent pour l'interdiction, au moins provisoire, de toute recherche sur le clonage humain. Que des chercheurs manipulent le vivant et parviennent à réaliser des animaux autrement que par la reproduction sexuée fait peur. L'importance scientifique de Dolly passe au second plan.

Au départ, nombre de biologistes sont sceptiques. Ian Wilmut et ses collègues analysent les génomes de Dolly et de sa mère Finn Dorset, et montrent qu'ils sont identiques : l'agnelle est bien son clone issu d'une cellule différenciée. Un point alors difficile à admettre puisqu'il bouscule l'un des dogmes de la biologie, celui de l'irréversibilité du temps biologique. On pensait qu'une fois une cellule différenciée, tout retour en arrière était impossible. Or Dolly apporte la preuve que, transplanté dans une cellule sexuelle, le noyau d'une cellule adulte peut être reprogrammé et retrouver sa pluripotente. Un exploit donc qui soulève bien des questions, l'existence de cellules souches dans les tissus n'étant alors pas confirmée. Les 277 fusions réalisées n'ont donné que 29 embryons, dont un seul a survécu, celui de Dolly. Atteinte d'arthrite et d'une maladie pulmonaire évolutive, la brebis est euthanasiée le 14 février 2003 après avoir donné naissance à quatre brebis par reproduction sexuée, preuve qu'un animal cloné n'est pas stérile. ■

[MEDECINE]

MERVEILLEUSE  
MÉDECINE CHINOISE...  
MÉDECINE  
D'AVENIR ?



*Ah ! La célèbre et millénaire médecine chinoise ! Ne guérit-elle pas tout ?! Sans effort, sans investissement ... Millénaire ? Multimillénaire... Mais quel âge a-t-elle donc ? C'est là que le bât blesse, elle n'a pas d'âge parce que... parce qu'elle n'en a pas.*

PAR NADIA SALAH

**C'**est une invention récente, peut-être pas plus ancienne que Mao lui-même. En fait, tout repose sur un énorme quiproquo, qui vient d'être identifié à l'Université de Berlin, par une équipe de sinologues et de chercheurs en histoire des sciences. Leurs travaux croisent ceux de chercheurs américains et aussi ceux de l'Université de Lille en France.

Qui donc s'est amusé à mystifier ainsi des milliers de gens de ce côté-ci de la planète pour leur faire croire qu'il y avait une merveilleuse médecine chinoise traditionnelle, et leur vendre toute une panoplie de remèdes rares et bien chers ? En fait, personne. C'est un malentendu. Et voici la vraie histoire.

Au début du XXe siècle, les autorités chinoises tentent de lutter contre un art médical transmis oralement pour l'essentiel et que rien n'a jamais étayé sur le plan scientifique. La lutte s'expliquait par les risques encourus par la population.

Puis l'histoire chinoise a fourni d'autres soucis que la modernisation médicale. C'est Mao qui relance le travail. Autoritaire certainement, mais pas assez naïf pour comprendre que son régime ne devait pas heurter frontalement les croyances de ses ouailles en matière médicale. Donc il y va mais lentement... et malicieusement.

La propagande officielle est chargée de mener le combat. Elle dit et répète à des milliards d'exemplaires, la taille de la communication moyenne en Chine, qu'on valorise la médecine traditionnelle. Et sous couvert de cette valorisation, on arache discrètement les pratiques les plus dangereuses.

Là-dessus, la Chine commence à s'entre-ouvrir, sélectionnant ses visiteurs, lesquels découvrent la « mise en valeur

de la médecine traditionnelle », dont ils n'avaient aucune raison de douter... et voilà, le tour fut joué, le coup est parti. Trop tard pour des explications. Et puis qui y aurait cru, alors que la légende est si magnifique... Et quelle commence à enrichir quelques praticiens qui aiment à engager leur foi dans tout ce qui peut attirer la clientèle.

L'affaire n'aurait aucun intérêt si elle ne dégenérait pas aujourd'hui en un problème

délicat. La demande mondiale en poudre de perlimpinpin épuise des ressources animales rares. Celle qui fait le plus rêver pour ses vertus aphrodisiaques est la corne de rhinocéros. Et puis, la Chine est en train de devenir une grande puissance scientifique... C'est vexant d'avoir l'image d'ignares plus ou moins charlatans, à cause de ces bêtises de médecine traditionnelle.

Ah, vous connaissez quelqu'un chez qui ça marche ? Surtout ne lui dites rien de cet historique quiproquo. Laissez placebo agir. ■

## VOUS CONNAISSEZ QUELQU'UN CHEZ QUI ÇA MARCHE ?

[ MODE DE VIE ]



# TRANSPORTS DU FUTUR, C'EST DÉJÀ UNE RÉALITÉ

*Encombrement du trafic, pénurie de pétrole, pollution, croissance démographique... Les ingénieurs rivalisent d'ingéniosité pour résoudre une des équations les plus complexes de notre temps. Comment allons-nous voyager demain ? De nombreuses prouesses technologiques sont nées ou en passe de l'être et préfigurent déjà ce que seront les transports du futur. Voyageurs ou marchandises, que vous optiez pour la voie des airs, des mers ou de la terre, demain c'est déjà aujourd'hui. Embarquement immédiat !*

PAR JAD MASDAR



## LE CONCEPT PLANE

### • UN VOL 5 ÉTOILES

Dérive en U, ailes incurvées, structure bionique, moteurs intégrés au fuselage... Un rêve d'ingénieur, et de passager, qui pourrait embarquer en présentant simplement la paume de sa main. Dans cet avion de 2050, imaginé par Airbus, la cabine serait également transformée. Le passager prendrait place sur un « siège vitalisant » qui s'adapte

à sa morphologie, propose des boissons s'il sent que son occupant est déshydraté, voire transforme l'énergie qu'il dégage en électricité. La membrane biopolymère de l'appareil laisserait passer la lumière naturelle et permettrait de voir le paysage. Un espace central permettrait de tenir des visioconférences ou de jouer au golf... Virtuellement, bien sûr.



Ph. DR

**AIR**

## FLYING TEST BED

### L'AVION SANS PILOTE

Début mai, le «Flying Test Bed», le 1er avion civil piloté depuis le sol, a effectué son vol initial dans le ciel britannique. Il préfigure ce que pourrait être, d'ici quelques décennies, le transport aérien mondial : l'automatisation totale du système, appareils et trajectoires. Une solution qui présenterait d'énormes avantages en termes d'optimisation du trafic (plus de saturation) et de sécurité (le facteur humain étant éliminé). Les avions seraient capables de décoller et atterrir sans intervention humaine à bord, pourraient prendre des décisions par eux-mêmes et communiquer entre eux en cas de changement de trajectoire ou d'incident de vol. Y'a-t-il un pilote dans l'avion, la réponse sera donc très bientôt définitivement non !

Ph. DR



**AIR**



PH. DR

**LES AÉROSTATS**

LES DIRIGEABLES HAUTES PERFORMANCES

Grâce à deux moteurs essence associés à deux batteries électriques, ces dirigeables du futur déjà en activité atteignent les 280 km/h. Leur consommation de carburant est inférieure de 50% à celle des avions pour une capacité équivalente. Ils n'ont, de plus, pas besoin d'aéroports pour décoller, peuvent faire du surplace et ne produisent aucune nuisances sonore.

Très stables et résistants aux intempéries, ils fonctionnent à l'hélium, un gaz parfaitement inoffensif et ininflammable (il est même utilisé pour éteindre les incendies !). Demandant très peu de maintenance et offrant une grande autonomie (24 heures de vol ou 4450 km), ces géants des airs sont une belle alternative aux Boeing ou Airbus pour les moyens courriers.

**LE FANWING**

LE TRANSPORT URBAIN DE DEMAIN

Totalement silencieux, extrêmement stable, le Fanwing surpasse les hélicoptères en pouvant soulever avec une puissance équivalente des charges 4 à 5 fois supérieures. Idéal pour les missions de surveillance urbaine ou militaire, de secours en montagne ou mer et plus efficace que les avions pour la lutte contre les incendies de forêts ou l'épandage agricole. Sa capacité de décollage avec très peu d'élan et son faible coût en fait aussi une véritable alternative pour les transports urbains. De 2 à 20 places, il pourrait vous permettre de vous rendre à votre bureau en tournant à droite après le 3e nuage. Alors oubliez votre voiture ou le bus et prenez l'avion !



PH. DR



PH. DR

**L'AILE VOLANTE B797**

LE GÉANT EN FORME D'AILE VOLANTE

Issu de la collaboration entre Boeing et la NASA, ce géant des airs d'une envergure de 80m, peut transporter 1000 passagers et dispose d'un rayon d'action de 16.300 km à 1.046 km/h. En adoptant la forme d'aile volante, Boeing veut créer un avion avec une portance accrue et d'un poids inférieur à celui de l'Airbus A380, ce qui permettrait d'accroître les performances en diminuant la consommation de carburant. Avec l'augmentation croissante du trafic, les super-géants des airs pourraient très bien devenir indispensables pour éviter l'encombrement de l'espace aérien.



# UN CRÉDIT

A TAUX ZERO

## PLUS BESOIN DE LIRE ENTRE LES LIGNES.



GAMME OPEL

## LE VRAI CRÉDIT GRATUIT PAR OPEL

Tout le monde déclare offrir un crédit gratuit et complètement transparent, mais qui le fait vraiment ?

Chez Opel, nous vous offrons LE VRAI CREDIT GRATUIT sans intérêts, sans frais de dossier et sans surprises.

Bénéficiez de votre crédit gratuit jusqu'à 60 mois et à partir de 30% d'apport et repartez au volant de votre nouvelle Opel clé en main.

Avec le crédit gratuit d'Opel, plus besoin de lire entre les lignes.

Pour toute information complémentaire, contacter nous au 080 2000 220

Offre Valable jusqu'au 31 Octobre 2013.



**3** ans  
de garantie  
ou 100 000 km



Wir leben Autos.

Photos non contractuelles. Dans le cadre des crédits disponibles, offre valable du 21 Septembre au 31 Octobre 2013. Sous réserve d'acceptation du dossier par IMCI Crédit Centre. SA de capital de 100.117.000,00€, RC 40949, Pascale - 30103200, IF : 01080226, Frais de dossier : 500€, Frais de contractualisation : 400€, prélevés avec la 1ère mensualité.

**TERRE**



**LES VOITURES DU 3<sup>E</sup> MILLÉNAIRE**  
AUTONOMES, CONNECTÉES, VOLANTES ET PROPRES

Après les Google-cars, ces voitures sans pilote, high-tech, bardées de capteurs, caméras, lasers et radars en tout genre, de vrais constructeurs se lancent à leur tour : Toyota et Audi ont présenté récemment des prototypes de voitures qui se conduisent toutes seules. Nissan travaille sur un système de voitures communicantes à gestion subsidiaire de l'énergie. Le conducteur est non seulement informé en permanence de la distance qui le sépare des bornes les plus proches mais il sait également en temps réel si ces bornes sont libres. Ford va tester des voitures communicantes, capables d'interagir

entre elles et avec les infrastructures routières afin d'améliorer la sécurité et le confort de conduite des conducteurs. En cas d'accident, elles envoient automatiquement un signal d'alerte aux services de secours et aux véhicules suivants, indiquent également en permanence le meilleur itinéraire pour arriver à destination et, cerise sur le gâteau, vous réservent, en fonction de votre heure probable d'arrivée, une place de parking et la règlent automatiquement. Les voitures seront aussi de plus en plus connectées : l'équipementier Visteon imagine pour 2020 une voiture bardée d'électronique. Il

est même possible de faire son shopping depuis un écran situé sur le volant. Les voitures s'inspireront des Smartphones. Qualcomm, spécialiste de la téléphonie mobile, imagine des voitures électriques qui se rechargent par induction, comme certains Smartphones récents. Plus besoin de prise électrique, il suffit de se garer pour que la voiture fasse le plein. En matière de véhicules propres (voitures électriques, voitures à hydrogène, hybrides), tous les grands constructeurs nippons, Mitsubishi, Nissan, Toyota, réfléchissent aussi à de nouveaux concepts pour accélérer l'utilisation des voitures 0 pollution. Et pour finir, si vous en avez marre d'être coincé dans les bouchons, l'arrivée de la voiture volante est éminente. Le Pal-v, un véhicule hybride au design unique à 3 roues, permet de voler (à une hauteur de 4 000 pieds) ou de rouler (à plus de 120 km) suivant l'envie. Le «TF-X» de l'américain Terrafugia est aussi un hybride essence-électrique qui permet de rouler à terre même après avoir épuisé la réserve de carburant. Doté d'un moteur de 300 chevaux et de propulseurs de 600 chevaux pour assurer le décollage, il atteint une vitesse de croisière maximale de plus de 300 km / H. Ses ailes flexibles lui permette de rentrer aisément dans votre garage. Le modèle Transition, développé par le même constructeur, a déjà reçu l'agrément de la Federal Motor Vehicle Safety. Il est autorisé à rouler sur l'ensemble du réseau et à atterrir ou décoller de plus de 5.000 aéroports publics aux États-Unis. Commercialisé dès 2015 au prix de 211 000 €.

PH. DR

**MAGLEV**  
LE TRAIN VOLANT JAPONAIS

Plus rapide que le TGV, le Magnetic Levitation Train (Maglev), propulsé par sustentation magnétique, fait donc de la lévitation. La résistance avec les rails réduite à zéro augmente l'efficacité énergétique. Sa consommation ne représente qu'un tiers de celle d'un avion. Sa vitesse de pointe est de 500 km / heure. Le prototype avait même atteint lors des essais de 2011 plus de 580 Km/heure. Jusqu'à présent utilisé pour le transport de marchandises, la nouvelle version, testée fin août, pourra dès 2017 transporter plus de 1.000 passagers et relier Tokyo à Osaka en moins de 40 minutes au lieu des 4h habituellement nécessaires.

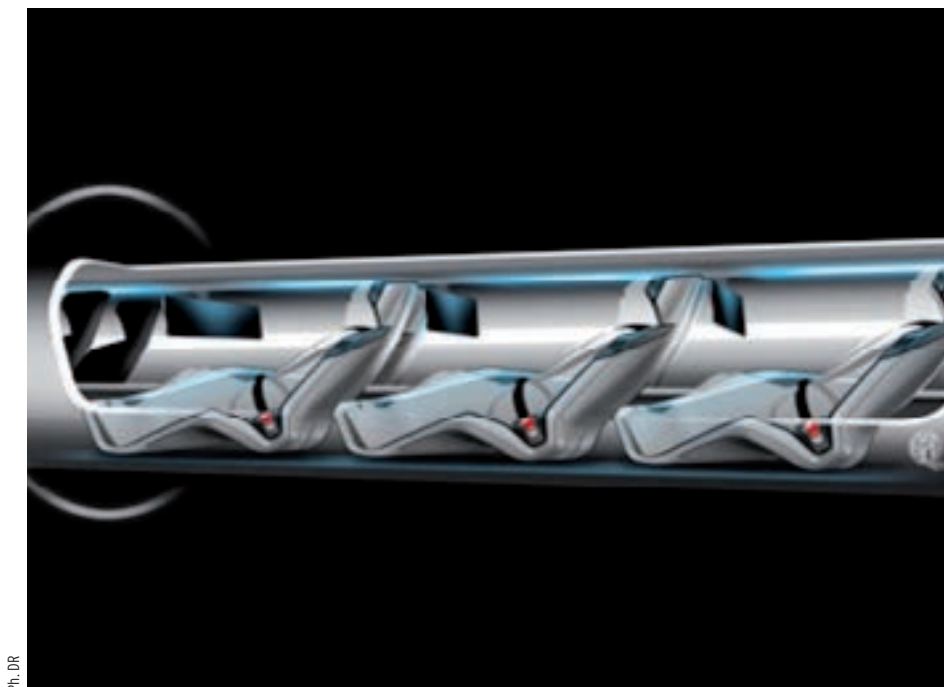


PH. DR

## HYPERLOOP

### LE MÉTRO SUBSONIQUE

Un métro qui pourrait relier Los Angeles à San Francisco en seulement 30 minutes ? C'est possible ! Et peut-être pour bientôt. L'Hyperloop offrira la possibilité de voyager à la même vitesse qu'un avion de chasse pour un coût et une dépense d'énergie minimales. A son bord, une vingtaine de passagers prendront place dans des capsules posées sur des coussins d'air pressurisé, qui voyageront à une vitesse de 1.200 km/h, dans des gros tubes à basse pression. Toute force de frottement pouvant ralentir le véhicule étant éliminée, on se retrouve avec des conditions de déplacement proches de celles qu'on trouve en orbite. De plus, les capsules insérées et propulsées dans le tube à la demande permettraient aux voyageurs de partir à tout moment sans horaire imposé comme pour le train ou l'avion. Bienvenue à bord du 5e moyen de transport !



PH. DR

## MER



**PHOENIX 1000**  
LE YACHT SOUS-MARIN

PH. DR

Véritable sous-marin de luxe personnel de 460 m<sup>2</sup>, 65 mètres de long, 1.500 tonnes, le Phoenix 1000 peut plonger jusqu'à 700 m de profondeur et fonctionne en surface comme un super yacht. Sa vitesse de croisière est de 30 km/h et de 17 km/h sous leau. Dotée d'une coque entièrement en aluminium de 50 mm d'épaisseur, (à l'instar des sous-marins militaires), le Phoenix 1000, véritable bijou de technologie, dispose de tous les équipements à la pointe : GPS, sonar haute résolution, radar, traceurs, dispositifs vidéo. Les communications sont assurées par satellite et fréquences radio. En bonus, un mini-submersible, arrimé au pont arrière, pour les excursions sous-marines. Niveau de sécurité maximum assuré par une réserve de 30 jours d'oxygène, doublée d'une réserve de secours de 10 jours. Un système d'air conditionné relié à la surface est prévu séparément. Mêmes précautions concernant les incendies, un accident redouté par les sous-mariniens. Un bouton permet d'isoler automatiquement une partie du sous-marin qui aurait pris feu. Un joyau de 65 millions d'euros tout de même.

## LE TGV DES MERS

Ou plus précisément le BGV (Bateau à grande vitesse), ce nouveau concept est en passe de révolutionner le transport maritime. Disponibles en 4 tailles de 137 à 263 m de long, les BGV sont déjà en circulation. Notamment le BGV C160 qui assure la liaison entre Boulogne et Drammen (en Norvège). Il mesure 160 m de long et 51 m de large, et atteint à pleine charge les 60 km/h. Un record, pour un bateau de ce gabarit, qui permet d'assurer la traversée entre les 2 ports (1.230 km) en 21 heures au lieu des 42 en temps normal. Equipé d'un moteur diesel qui fonctionne au fuel lourd et ne demande qu'un minimum d'entretien, sa consommation est remarquablement faible (180 g de diesel/kWh, soit moitié moins qu'une petite voiture !). Une liaison vers Casablanca pourrait bientôt voir le jour, pour acheminer des produits de la mer et des fruits et légumes. Pour cette liaison, c'est le C230 qui serait alors utilisé. Un géant des mers de 263 m de long qui peut embarquer 176 à 230 containers, soit 6.300 tonnes de marchandises.



PH. DR

# HABITER UNE AUTRE PLANÈTE POSSIBLE... DANS QUELQUES SIÈCLES !

*Les annonces récentes de la découverte de trois planètes situées dans la «zone d'habitabilité», (presque) tout près de la Terre, font fantasmer. Elles relancent les chances de révéler, un jour peut-être, l'existence d'un monde comparable à celui de la Terre.*

*Mythe ou réalité lointaine ?*

PAR LANDRY BENOIT

L'idée que l'être humain puisse un jour se rendre sur une autre planète relève de moins en moins de l'utopie. Si les premiers scénarios de l'homme colonisant l'espace ont émergé de l'esprit fécond des écrivains de science-fiction du XXe siècle, les images de la planète Mars que nous renvoie aujourd'hui en direct le robot Curiosity sont bien réelles. Au vu des connaissances et moyens technologiques actuels, Mars reste la cible numéro 1 des programmes spatiaux mais l'exploration de la planète rouge ne fait que commencer. Plusieurs missions y sont programmées d'ici 2020 avant que les premiers vols habités ne soient envisagés. Les conditions qui doivent être réunies pour qu'une planète soit «habitable» par l'homme sont connues : une taille et une atmosphère similaire à celle de la Terre, la présence d'eau sous forme liquide, une bonne distance entre la planète et son étoile ou son soleil.

## AU-DELÀ DE NOTRE SYSTÈME SOLAIRE

L'univers compte selon les scientifiques plus de mille milliards d'étoiles. Plusieurs milliards de planètes seraient donc potentiellement habitables à travers l'espace, bien que les moyens technologiques actuels ne permettent pas d'étudier ce qui se passe au-delà de notre galaxie, la Voie lactée.

Les astronomes auraient donc découvert trois nouvelles planètes habitables au-delà de notre système solaire, Gliese 667C c, Gliese 667C f et Gliese 667C e. Des exo-planètes qui semblent avoir les mêmes caractéristiques que la Terre (atmosphère, température, taille, etc.) mais qui sont situées bien trop loin pour être explorées : la plus proche se trouve à 20,5 années-lumières de la Terre, soit 200 000 milliards de kilomètres ! Il faudrait donc attendre pour en avoir confirmation.

## MARS, EUROPE ET TITAN

Au sein de notre système solaire, les choses sont relativement plus «faciles». La plupart des planètes ne remplissent pas les conditions nécessaires : trop proches ou trop éloignées du soleil, planètes gazeuses, etc.

Seuls trois planètes ou satellites ont retenu l'attention des scientifiques : Titan, un satellite de Saturne à l'atmosphère intéressante (azote, méthane, hydrogène). Une sonde américano-européenne (Cassini-Huygens) y a atterri en 2004 après un voyage de 7 ans, afin d'étudier Saturne et ses satellites. Ensuite « Europe », un

satellite de Jupiter qui pourrait disposer d'un immense océan d'eau liquide sous son sol.

Mais c'est bien Mars, la planète rouge, qui suscite le plus d'intérêt au vu de ses caractéristiques. Les premières sondes Viking ont été lancées par la Nasa, l'agence spatiale américaine, dès 1975 afin d'analyser l'atmosphère de la planète. Aujourd'hui, le Programme d'Exploration de Mars (MEP), lancé en 1993, regroupe les différentes missions d'exploration qui se succèdent sur Mars, comme celle du robot Curiosity, qui a atterri en août 2012 et qui retransmet en direct des images de la planète rouge.

Ce programme de la Nasa a quatre objectifs globaux : déterminer si la vie a existé sur Mars, étudier le climat, étudier la géologie puis préparer l'exploration humaine de la planète.

## LA NASA, VICTIME DE LA CRISE

En 2004, le président américain de l'époque, George W. Bush s'était montré particulièrement ambitieux en annonçant un premier vol habité pour Mars vers 2015. Il faut dire que les données récupérées par les robots et sondes sur place lors de la première exploration géo-

## NOTRE GALAXIE CONTIENDRAIT PLUS DE 60 MILLIARDS D'EXOPLANÈTES HABITABLES





PH. DR



Que de rêves entretenus depuis le 1er pas de l'homme sur la Lune en 1969. Neil Armstrong, le chef de la mission Apollo XI (décédé en 2012), déclarait alors : « Un petit pas pour l'homme, un grand pas pour l'humanité ». Les 3,5 milliards de terriens de l'époque se projetaient déjà dans la galaxie.

## EN 2004, GEORGE W. BUSH S'ÉTAIT MONTRÉ PARTICULIÈREMENT AMBITIEUX EN ANNONÇANT UN PREMIER VOL HABITÉ POUR MARS VERS 2015

d'installer une colonie humaine sur la planète rouge. Mais si de l'eau coulait sur Mars il y a 3 milliards d'années, aujourd'hui la planète est inhabitable : la température de surface reste en moyenne bien en dessous de zéro, la pression de l'atmosphère est faible et la planète ne dispose pas d'une couche d'ozone pour filtrer les rayons ultraviolets du soleil.

Les scientifiques parlent donc depuis quelques années de «terraformage», qui consiste à modifier les caractéristiques de la planète pour la rendre habitable par l'homme. Mais à ce stade, et en attendant les résultats des prochaines missions d'exploration, nous sommes encore dans la science-fiction... ■

logique (dont la mission Rover, lancée en 2003) ont permis de franchir une étape importante en révélant des traces d'eau sur la planète rouge remontant à près de 3 milliards d'années.

Mais les moyens colossaux que nécessite la recherche spatiale constituent un frein certain, notamment depuis la crise de 2008. Sur l'exercice fiscal 2013, la Nasa a vu son budget fondre de 40% ! Conséquence : le projet «Mars Orbiter» prévu en 2016 a été annulé. La prochaine mission de la Nasa, annoncée en décembre dernier, pourrait n'avoir lieu qu'en 2020 et ne prévoit pas encore de vol habité : il s'agirait d'une simple déclinaison du robot Curiosity. Un nouveau plan de développement couvrant les prochaines décennies est actuellement en cours d'élaboration par la Nasa.

Après les explorations géologiques, l'agence spatiale européenne (ESA) prévoit de son côté une première mission astro-biologique en 2016 (mission ExoMars) afin d'étudier la composition chimique de la planète rouge. Ce n'est qu'ensuite que les premiers vols habités pourraient être envisagés.

La Nasa et l'ESA collaborent par ailleurs sur un projet commun qui consiste à ramener sur Terre un échantillon du sol de Mars. Le projet est estimé à 5 milliards de dollars et prendrait près de 10 ans.

### TRANSFORMER MARS POUR LA RENDRE HABITABLE ?

«Aller sur Mars signifie rester sur Mars», expliquait l'ancien astronaute américain Buzz Aldrin dans une tribune du New York Times en juin dernier. L'objectif à travers les différentes missions d'exploration est bien à terme

### LA VIE SUR MARS, SIMULÉE À ERFOUD

Après le désert de Mojave, au sud de la Californie, c'est dans le Sahara, plus précisément à Erfoud, que la Nasa a lancé en février dernier l'un de ses programmes les plus ambitieux d'expérimentations et simulations d'activités martiennes. Une expérience scientifique de grande envergure menée par le Forum autrichien de l'espace, en partenariat avec le Centre Ibn Battuta de Marrakech dans le cadre du programme de recherche

PolAres. Cette mission de simulation martienne sur site servira à la préparation de futures missions martiennes habitées. La zone à proximité d'Erfoud a été retenue pour ses importantes similitudes avec les différents types caractéristiques géologiques martiennes ainsi que sa grande diversité de signatures microbiologiques provenant de l'Ere Paléolithique. Elle présente par ailleurs une topographie similaire aux déserts martiens et, du fait de sa surface importante, permet une très grande variété d'expérimentation. Une centaine de scientifiques, venus du monde entier, ont ainsi pu tester des instruments scientifiques, des concepts d'interaction Homme/Robot et réaliser des essais opérationnels.







**BMCI Asset Management,**  
L'expertise qui travaille pour vous



**BMCI ASSET MANAGEMENT**  
GROUPE BNP PARIBAS

A BNP Paribas Investment Partner

**Expertise, innovation et maîtrise des risques  
pour votre intérêt exclusif**

BMCI Trésorerie, premier et unique OPCVM monétaire  
noté AAmmf (mar)\* par l'agence FitchRatings



**05 22 92 69 00**



**[www.bmci.ma/asset-management](http://www.bmci.ma/asset-management)**

\*Selon FitchRatings : « la note AAAmmf est la plus haute note pouvant être attribuée à un fonds monétaire sur le marché marocain. Elle indique une capacité extrêmement forte à préserver le capital et à maintenir la liquidité en limitant les risques de crédit, de marché et de liquidité, relativement à d'autres investissements à court terme au Maroc. »

# TOURISME SPATIAL L'ODYSSÉE PREND VIE

*Boire un thé glacé dans la galaxie et observer 16 couchers de soleil en moins de 24h sera bientôt possible ! Le premier hôtel spatial verra le jour dans 3 ans. En attendant, réserver son billet pour faire un tour dans l'espace n'est plus de la science-fiction. Enquête.*

PAR LANDRY BENOIT

**L**e tourisme spatial n'est plus un mythe. Si l'on est encore loin de sa banalisation et du tourisme de masse, c'est grâce à l'initiative des responsables du programme spatial russe, alors à la recherche de nouvelles sources de financement, au lendemain de la récession économique russe des années 90, que s'ouvrait alors l'ère du tourisme spatial. Quelques riches tycoons effectuèrent un séjour de quelques jours dans la station spatiale internationale (ISS), entre 2001 et 2009 pour une coquette somme comprise entre 20 et 35 millions de dollars. Mais depuis, la crise est passée par là et les entreprises privées ont changé la donne.

Tout commence véritablement en juillet 2011. Quelques jours après l'arrêt du programme des navettes par le gouvernement américain, la Nasa décide de sous-traiter le transport de l'espace. Une brèche est alors ouverte. Dix mois plus tard, le 22 mai 2012, pour la première fois de l'histoire, une fusée d'une société privée, SpaceX, décolle de Cap Canaveral pour convoyer la capsule de fret vers la Station spatiale internationale.

Et comme du transport de fret au transport de voyageurs, il n'y a qu'un tout petit pas, une dizaine de sociétés privées à travers le monde se sont lancées dans l'aventure avec un seul objectif en tête : être la première à envoyer des touristes dans l'espace à prix « low cost ». Leur credo : démontrer qu'une maîtrise technologique et un pouvoir financier suffisent à révolutionner le voyage de demain. Parmi elles, deux font figure de favoris : Virgin Galactic, menée par le pugnace Richard Branson, qui a mis au point dès 2010, un vaisseau touristique spatial, SpaceShipTwo, pour un premier vrai vol habité et XCOR. SpaceX semble en revanche abandonner son vœu d'ouvrir l'espace au commun des mortels pour se concentrer sur l'envoi de capsules de fret.

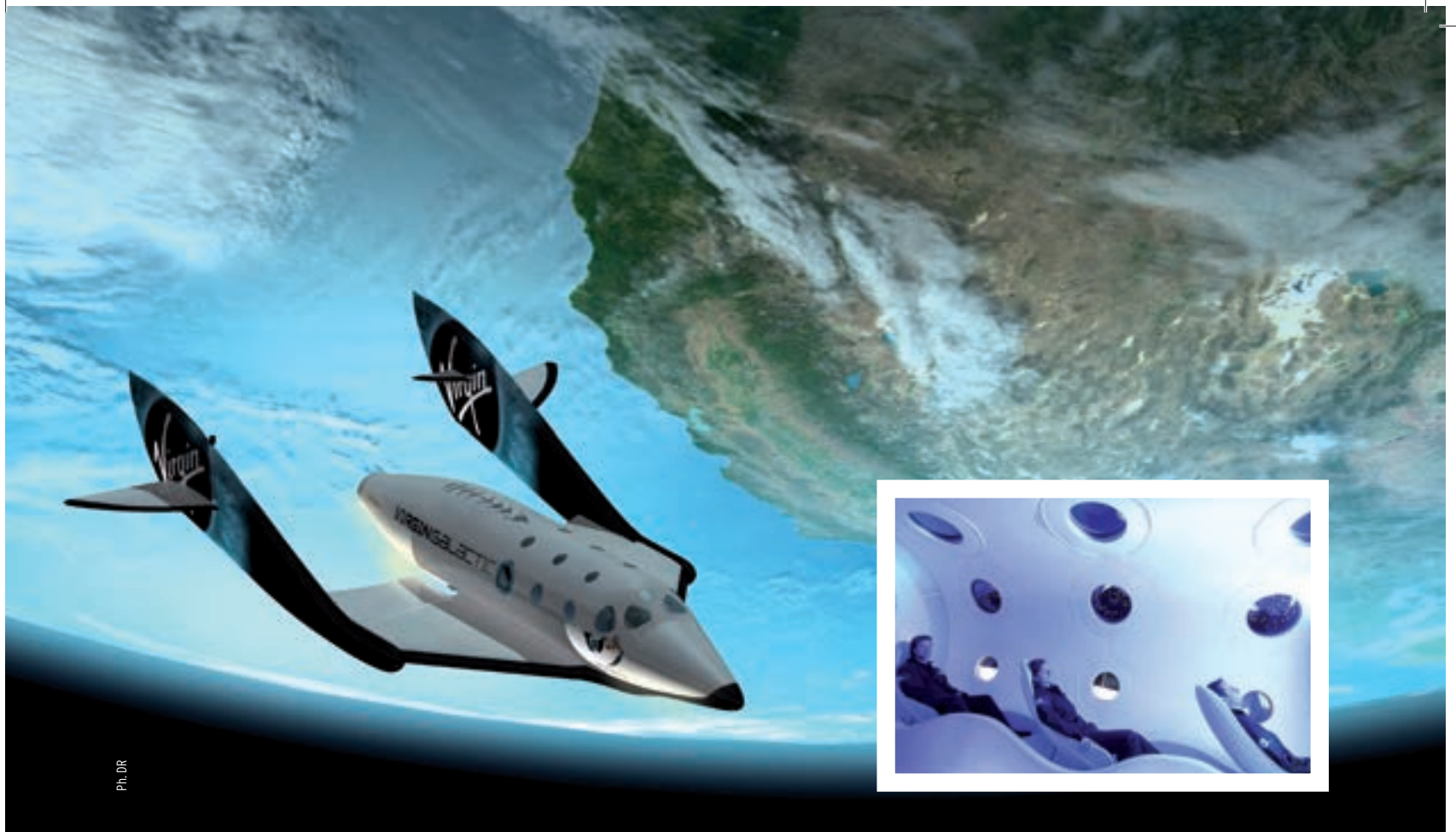
## VIRGIN GALACTIC VS XCOR, OBJECTIF 2014

Il existe deux points communs à ces deux sociétés. Le premier, elles sont américaines. Le deuxième, elles se situent au même endroit : le désert de Mojave, en Californie (États-Unis). Mais Virgin Galactic et XCOR sont deux rivaux aux approches bien différentes. Virgin Galactic a fait le choix de miser sur la communication. Une stratégie bien connue de son fondateur le milliardaire britannique Richard Branson. XCOR de son côté a choisi de rester à l'abri des regards. Choix payant ? Les prochains mois le diront. C'est en 2014 que les deux entreprises prévoient d'envoyer leurs premiers touristes dans l'espace.

Chez Virgin Galactic, près de 600 personnes ont déjà réservé leurs billets, parmi lesquelles Tom Hanks, Paris Hilton ou le physicien Stephen Hawking. 200 téméraires ont opté pour XCOR. Et pour chacune des deux compagnies, le voyage dans l'espace sera différent.

Virgin vous proposera de vous faire grimper jusqu'à 100 km au-dessus de la Terre - soit à la porte de l'espace - à bord d'une fusée ailée. Celle-ci sera placée sous les ailes d'un avion puis larguée une fois la stratosphère atteinte. Vous pourrez alors vivre quatre minutes d'apesanteur avant un retour en vol plané sur Terre. Prix de vol : 200 000 dollars. XCOR de son côté vous suggéra son vaisseau nommé le Lynx. Son prix est beaucoup plus attractif - 95 000 dollars - et ses promo-

**EN 2001, LE MILLIARDAIRE AMÉRICAIN FUT LE PREMIER À S'OFFRIR POUR 20 MILLIONS DE DOLLARS UNE SEMAINE DANS L'ESPACE**



PH. DR

Pour 2014, Virgin Galactic propose le vol à bord du vaisseau SpaceShipTwo + promenade en apesanteur à 200 000 dollars.

teurs ne cessent de vanter les avantages de leur système. Le Lynx est composé de quatre moteurs-fusées d'un nouveau type qui peuvent être éteints et réenclenchés à souhait en vol. Un atout en cas de défaillance. Pendant que chez Virgin, on essuie quelques revers et complications. Un accident dans l'usine d'assemblage a fait trois morts en 2007 et le seul vol ayant fonctionné jusque là a duré 16 secondes. C'était au mois d'avril !

#### RUSSES ET EUROPÉENS CONTRE-ATTAQUENT

Les Américains ne sont pas les seuls à se mettre au tourisme spatial. D'autres concurrents, principalement européens, se sont immiscés dans la course : les Suisses de S3, associés au français Dassault, ou encore Astrium, constructeur de satellites et concepteur d'Ariane. Mais il leur sera difficile d'envisager de décoller avant 2020.

Astrium, numéro un européen de l'industrie spatiale, a imaginé – comme XCOR – un vaisseau à peine plus gros qu'un jet d'affaires qui partira de n'importe quel grand aéroport du monde, avec une capacité de vol quasi quotidienne.

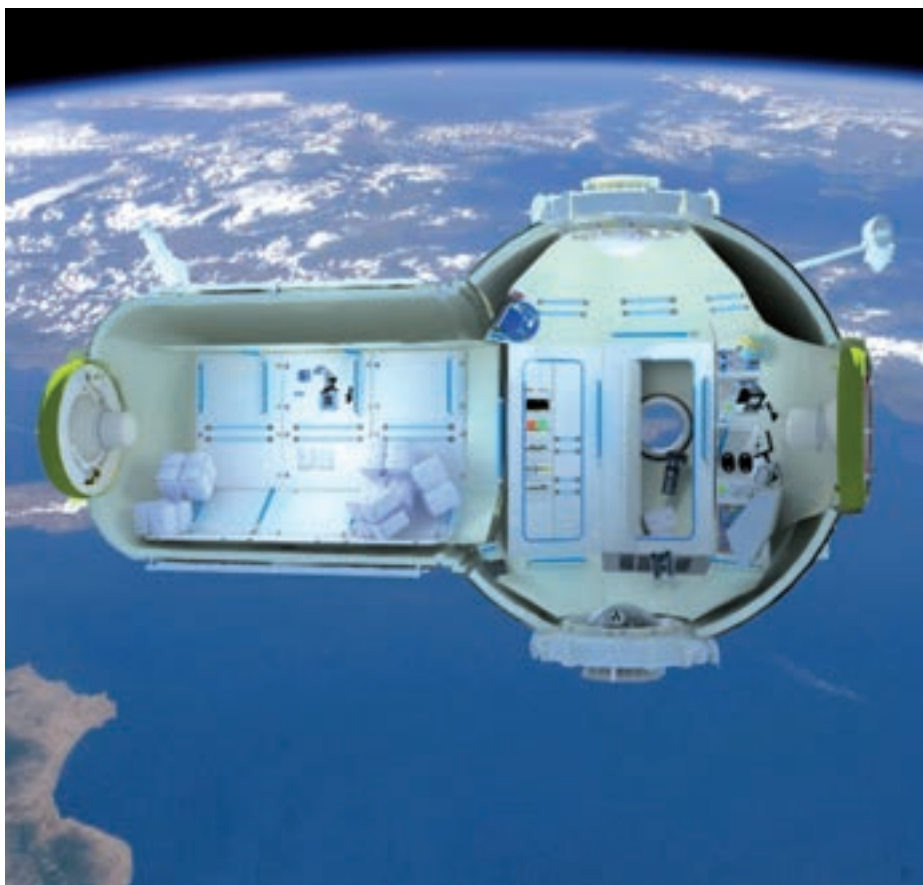
De leurs côtés, les Russes ambitionnent de

dépasser le simple voyage et de proposer des séjours dans l'espace. La société Orbital Technologie, spécialisée dans le développement des systèmes et infrastructures spatiales, désireuse d'ouvrir l'espace au marché global et aux entreprises privées, vient de dévoiler la première station spatiale en orbite basse à vocation commerciale. Un hôtel de 4 chambre pouvant accueillir jusqu'à 7 personnes, dont l'ouverture est prévue en 2016. Baptisé Hôtel du Paradis, cet hôtel de l'espace offre tout le confort d'un 5 étoiles : repas gastro préparés sur terre et réchauffés au micro-onde, thé glacé, cocktail de fruits, télé par satellite ou encore Wi-Fi... Enfin presque, puisqu'il faudra dormir en position verticale et n'en parlons même pas pour la douche... Que ce soit pour une Lune de miel ou un luxueux voyage à 350 km d'altitude au dessus de la Terre, vous pourrez moyennant 574 000 € le voyage et 115 000 € supplémentaires pour un séjour de 5 jours, vous offrir l'inoubliable : Un tour de la terre en 90 minutes pendant 24 heures, afin d'observer 16 couchers et 16 levers de soleil. Attention, pour espérer passer quelques jours à bord de cet hôtel de l'espace, il faudra au minimum 3 mois de préparation physique.

#### LA MONNAIE INTERGALACTIQUE BIENTÔT DISPONIBLE

Son nom est peu connu : Elon Musk est l'inventeur du premier programme de paiement en ligne et co-fondateur du site Paypal. Le milliardaire sud-africain compte cette fois dépasser les frontières d'Internet pour celles de l'espace. Il vient d'annoncer que son célèbre site de paiement planchait sur la création d'une monnaie intergalactique. « Les astronautes qui vivent dans la Station spatiale internationale doivent payer des factures, même s'il ne s'agit que de livres ou de musique numérique. Les touristes seront deux fois plus dépensiers ! » affirme-t-il. D'où l'idée d'une monnaie utilisable dans l'espace. PayPal est en train de faire équipe avec le SETI Institute, la Space Tourism Society et l'astronaute d'Apollo 11 Buzz Aldrin pour lancer ce projet. Elon Musk a bien la tête dans les étoiles. C'est aussi le patron de SpaceX.





**LES RUSSES  
AMBITIONNENT DE  
DÉPASSER LE SIMPLE  
VOYAGE ET OFFRENT  
DÈS 2016 DES SÉJOURS  
DANS L'ESPACE, À  
L'HÔTEL DU PARADIS,  
POUR 680 000 EUROS**

*Cet hôtel de l'espace amené à devenir une destination touristique de luxe pourra également être une escale pour les voyages habités au delà de l'orbite terrestre. Il offrira aussi de nombreuses possibilités, cette fois pour les scientifiques, telles que l'étude de la micro-gravité ou le développement de produits en environnement spatial.*

#### UN MARCHÉ ATYPIQUE

Le tourisme spatial est donc à porté de main, mais pas pour tous les porte-feuilles. L'an dernier, une analyse du consultant Tauri Group estimait à 8 000 le nombre de Terriens prêts à aller décrocher leurs ailes d'astronautes. L'étude prenait en compte les personnes riches d'au moins cinq millions de dollars. Une autre étude en 2001 évaluait à 20 000 le nombre de clients possibles.

Au total, le secteur pourrait générer sur dix ans des revenus allant de 600 millions à 1,6 milliard de dollars. Certains observateurs craignent que ces sociétés privées qui vivent uniquement parce qu'elles se trouvent sous perfusion financière d'un seul mécène, tel Richard Branson avec Virgin Galactic ne puissent de ce fait survivre aux crises financières. En 2010, la société Rocketplane a d'ailleurs été contrainte de fermer faute d'attirer peu d'investisseurs. Il n'est cependant

pas à exclure que les potentialités offertes attirent dans le futur les gros fonds d'investissement.

Même si Virgin peut se réjouir d'une participation du Fonds AABAR d'Abu Dhabi –400 millions de dollars investis – Richard Branson a compris qu'il ne fallait pas uniquement miser sur le tourisme spatial. Il a ainsi fait le choix de se diversifier et de développer des avions-fusées pour des recherches en microgravité, voire pour lancer des satellites. Virgin Galactic vient d'annoncer le développement du modèle Launcher One destiné, dès 2016, à mettre des engins robotisés en orbite basse pour 10 millions de dollars seulement. Une stratégie déjà initiée par le sud-africain Elon Musk, cofondateur de Paypal et patron de SpaceX. Au début du mois d'août, le gouvernement allemand lui a passé commande pour trois satellites de reconnaissance radar Sarah. ■

#### **SINON IL Y A TOUJOURS L'HÔTEL SPATIAL... À BARCELONE**

Imaginez un complexe hôtelier de 300 mètres de haut relié à la Terre par une passerelle. A l'intérieur, les visiteurs y trouveraient une soufflerie verticale permettant de s'exercer à la chute libre et d'un spa à zéro-gravité. C'est le projet fou qu'un promoteur immobilier souhaite faire construire au large de Barcelone. L'entreprise américaine Mobilona est prête à mettre 1,5 milliard d'euros sur la table. Le complexe proposerait 2.000 suites. Il faudrait déboursier entre 300 et 1.500 euros par nuit. Chaque mur de l'hôtel proposera une vue sur l'espace en 3D. Problème : le maire actuel de Barcelone y est opposé. Il faudra donc patienter...

# SMALTO 50 ans d'élégance

francesco  
**Smalto**  
*Haute Couture*

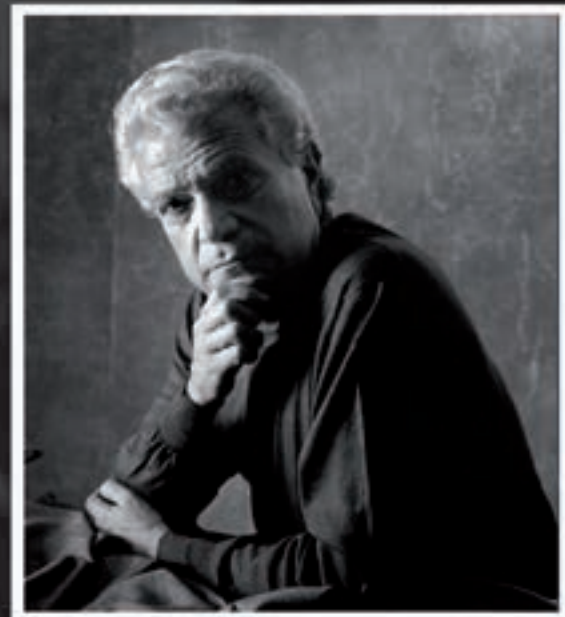
Francesco SMALTO est un des de ces rares hommes, qui peut mêler le luxe et la sobriété. C'est un artisan qui a reçu le label "Entreprise du Patrimoine vivant" pour son savoir-faire.

C'est à cette belle définition que la maison SMALTO a su rester fidèle depuis ses débuts, il y a maintenant cinquante ans. Ici, c'est un club où l'homme ne vient pas en quête des vents changeants de la mode, mais pour retrouver cet esprit couture, qui relève son identité au plus près.

Tissus et matières nobles, impeccable précision de la coupe, souci du moindre détail: à ce travail de tailleur-orfèvre s'ajoute une autre notion fondamentale, offrir du confort avant toute chose.

Unique maison de prêt à porter masculin française qui perpétue la tradition tailleur, SMALTO cultive avec soins son identité à part.

Un esprit chic et plus que jamais contemporain.



L'élégance à tout âge de la vie.

**Bienvenue au Club SMALTO**

219 Bvd d'Anfa - Casablanca / tél: 0522367367

[ MODE DE VIE ]



PH. DR

# VIVRE AUTREMENT...

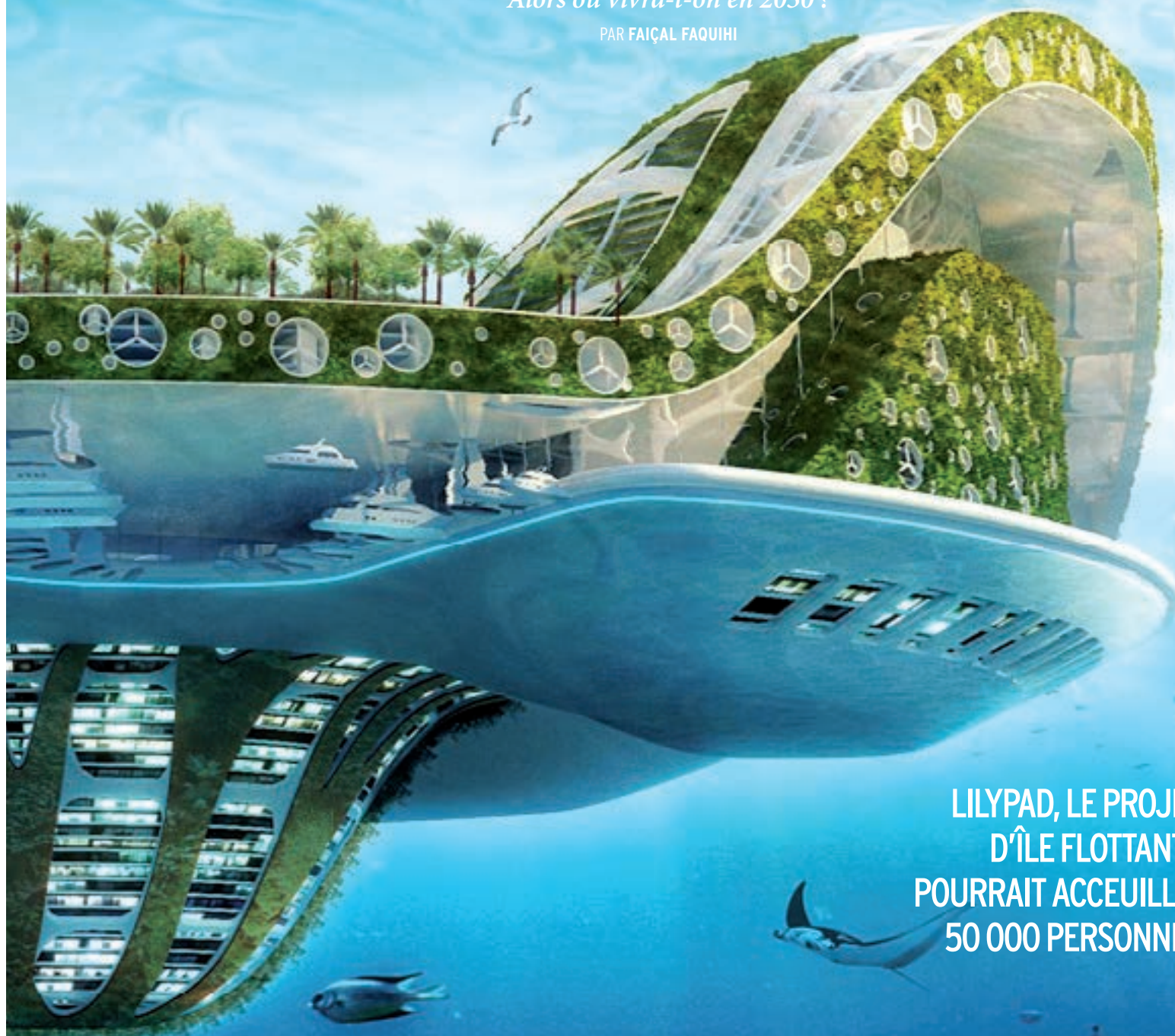
*Imaginer et construire des villes souterraines ou flottantes. Si l'idée n'est pas nouvelle, elle est d'une actualité impérieuse face aux enjeux démographiques, climatiques et énergétiques.*

*D'ici à 2050, les deux tiers des 9 milliards d'habitants vivront en ville.*

*Les urbanistes se tournent vers le sous-sol ou misent sur l'étendu des océans pour imaginer la ville de demain. Des solutions innovantes, écologiques et autosuffisantes en énergie.*

*Alors où vivra-t-on en 2030 ?*

PAR FAÏÇAL FAQUIHI



**LILYPAD, LE PROJET  
D'ÎLE FLOTTANTE  
POURRAIT ACCEILLIR  
50 000 PERSONNES**

**A** chaque époque, ses défis. Les nôtres sont multiples. Le spectre d'un changement climatique dangereux, brandi par le rapport mondial sur le développement humain, est une réalité suprême de notre temps, les scientifiques prévoient une montée du niveau des océans, due aux dérèglements climatiques, qui devrait provoquer d'ici la fin du siècle l'exode de millions de personnes. En matière démographique, la croissance de la planète en est une autre. La population mondiale passera, selon les prévisions des Nations unies, de 7,2 milliards à 8,1 milliards en 2025 et à 9,6 milliards en 2050. D'ici là, les deux tiers des habitants de la terre vont vivre en ville.

Une problématique que l'Union européenne synthétise à sa manière dans une projection du «Monde en 2025»<sup>1</sup>. Il est question de tensions entre le mode actuel de production, de consommation et la disponibilité des ressources. Mais aussi de tensions entre proximité spatiale dans le contexte d'une urbanisation accélérée...

Une grande transition est en marche: «Profiter des défis écologiques et démographiques pour inventer un nouveau modèle de développement», pronostique l'étude de la Commission européenne. C'est un nouveau monde qui est en train (et qui doit être) réinventé. Urbanistes, architectes, ingénieurs, sociologues... réfléchissent sur des nouveaux modes de vie: Investir les sous-sols ou les océans afin d'y bâtir les zones urbaines du futur.

## LES SCIENTIFIQUES PRÉVOIENT UNE MONTÉE DU NIVEAU DES OCÉANS, QUI DEVRAIT PROVOQUER D'ICI À LA FIN DU SIÈCLE L'EXODE DE MILLIONS DE PERSONNES

### VILLES SOUTERRAINES, NOUVEL ELDORADO DES ARCHITECTES ?

L'homme n'a pas attendu le 21e siècle pour utiliser les sous-sols comme habitat. C'était même dans certaines régions du globe, les lieux de vie privilégiés des habitants de l'époque. Cappadoce en Turquie, recensait il y a plus de 100.000 ans, plus de 200 villes souterraines. Des cités englouties, construites sur plusieurs niveaux avec système d'aération, d'assainissement, escaliers et ruelles, qui auraient abrité plus de 200.000 âmes.

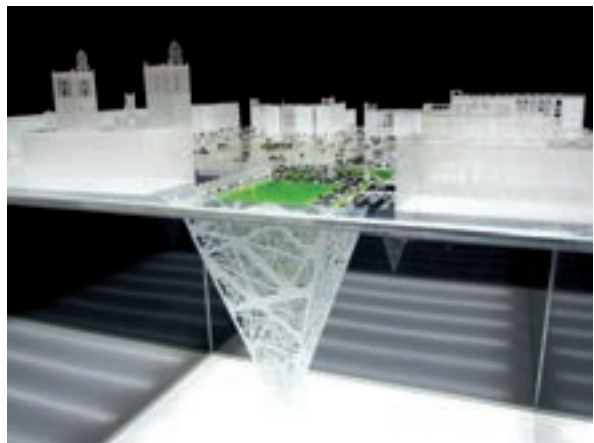
Au moyen-âge, les sous-sols faisaient office de catacombes. Plus tard, ils ont servi pour les réseaux d'évacuation des eaux. En 1836, le 1er métro au monde s'implanta dans les sous-sols londoniens. Mais c'est véritablement à partir des années 30 que sous l'impulsion de l'architecte visionnaire Edouard Utudjian les sous-sols s'urbanisent totalement et deviennent un peu partout dans le monde des voies ferroviaires et routières, des parkings, des entrepôts, des usines, des tunnels, des bases militaires (souvent secrètes), des salles d'exposition... La vie souterraine contemporaine s'organise dans ce qui fut alors appelé la 3e di-

mension. Celle-ci présentant d'innombrables atouts : économie de matériaux, propriétés thermiques grâce à un environnement climatique constant, résistance aux séismes... Une nouvelle alternative est née.

Dès le début des années 1960, certains se sont lancés dans la construction de véritables villes souterraines. Montréal a creusé sous ses églises des buildings pour créer ce qu'on appelle «la ville intérieure». 1.500 logements mais surtout des restaurants et des commerces. Aujourd'hui, cette ville souterraine couvre 12 km<sup>2</sup> et accueille chaque jour 500.000 personnes. L'exemple a été suivi à New York, Helsinki ou Tokyo comme partout dans le monde, le sous-sol est devenu une mine de projets urbains. Mais plus encore, une ressource stratégique, car d'ici à 2050, les deux tiers des 9 milliards d'habitants vivront en ville.

### LES CITÉS FLOTTANTES DU FUTUR

Si comme le craint le GIEC <sup>2</sup>, le niveau des océans monte de 20 à 90 cm au cours du XXIe, beaucoup de villes seront anéanties et des millions de personnes devront être relogées.



PH. DR

### EARTHSCRAPER, APRÈS LES GRATTE-CIEL, LES GRATTE-TERRE!

UA Mexico, pour faire face à la pénurie du foncier tout en préservant le centre historique, protégé, une agence d'urbanisme et d'architecture a imaginé un nouveau concept de building inversé « Earthscraper ». Il se présente sous la forme d'une pyramide inversée disposant de 65 étages et plongeant à plus de 300 mètres sous la surface du sol. Au centre de l'infrastructure, on trouve un puits de jour ouvert permettant aux usagers de l'Earthscraper de bénéficier de la lumière du soleil et d'une ventilation naturelle. A l'intérieur de cette structure creusée sous terre, des ponts s'entendent vers le centre pour admirer ce qui se passe plus bas. Sous son plafond de verre, la pyramide abriterait un musée, des bureaux, des commerces et des appartements. «Une ville entière sous la surface du sol», selon les architectes Christophe de Wallambas et Guillaume Beaufils.



Le cas de Bangkok est assez révélateur. Construite sur des terrains marécageux, la ville est, selon l'ONU, une des plus menacées par les inondations côtières dans le monde. Un cabinet d'architecture a imaginé un projet de ville flottante, baptisée «Wetropolis» pour pallier l'enlèvement progressif de la capitale thaïlandaise. Bâtie il y a 300 ans, la ville s'enfoncerait d'1 à 2 centimètres chaque année, ce qui pourrait amener à un enlèvement total d'ici à 2050. Même si les spécialistes ne sont pas tous d'accord sur les dates, ils s'accordent cependant pour dire que la ville qui compte plus de 10 millions d'habitants serait, à terme, submergée.

Et Bangkok ne serait pas la seule ville menacée. C'est pourquoi architectes, urbanistes, ingénieurs ont imaginé des solutions innovantes, écologiques et autosuffisantes en énergie. De véritables villes flottantes. L'idée nous rappelle le roman fantastique de Jules Verne portant le même nom et paru en 1871. Deux siècles plus tard, les Pays-Bas se jettent

## PROFITER DES DÉFIS ÉCOLOGIQUES ET DÉMOGRAPHIQUES POUR INVENTER UN NOUVEAU MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT

à l'eau. Un quartier résidentiel d'Amsterdam a été entièrement bâti sur l'eau. IJburg est la mer intérieure sur laquelle a été construit un quartier résidentiel flottant. Composé de quatre îles artificielles, il abrite quelques 16.000 personnes. A Waterbuurt, un de ses quartiers, les habitants vivent dans des maisons flottant sur une mer intérieure.

Green Float, le projet de l'entreprise japonaise Shimizu est né avant le tsunami de 2011. Une

cité flottante bâtie dans les eaux chaudes des mers équatoriales. D'une hauteur de 1.000 m, elle s'étend sur 3 km de diamètre et peut accueillir dès 2025 plus de 40.000 personnes. Surmontées d'entonnoirs qui régulent la chaleur, équipée d'une tour, sorte de ferme géante produisant la nourriture nécessaire pour l'île, elle est autosuffisante en énergie et ne rejette aucun déchet. Plusieurs cités pourraient être regroupées et formées ainsi que des Etats flottants.

Imaginé par l'architecte Vincent Callebaut en 2009, Lilypad, autre véritable île flottante de 500.000 m<sup>2</sup> pourra accueillir 50.000 habitants en 2050. Cette éco-pole en forme de nénuphar géant est organisée en trois montagnes dédiées au travail, au commerce et aux loisirs. Les logements, bâtis sur les flancs des montagnes sont agrémentés de potagers bios. Eoliennes, hydroliennes, photovoltaïque et biomasse fournissent l'énergie nécessaire. La structure en polyester et dioxyde absorbe la pollution atmosphérique extérieure et intérieure. La partie immergée est végétalisée afin de faciliter la fixation de la flore et de la faune sous-marine et favoriser la pêche. Un lagon central récupère et filtre l'eau de pluie. Une véritable prouesse archéologique. ■

### MASDAR, LA VILLE VERTE AU PAYS DE L'OR NOIR

Créer une ville de toutes pièces en plein milieu du désert. Une ville qui hébergerait 50.000 personnes de manière totalement écologique. Une ville qui recyclerait tous ses déchets et qui fonctionnerait entièrement aux énergies renouvelables. Ce projet fou de la taille d'un grand quartier de Casablanca (7 km<sup>2</sup>), initié par le Sultan Ahmed Al Jaber et confié au cabinet d'architecture britannique Foster and Partners en 2008, nécessite un budget pharaonique de 10 milliards de dollars. Masdar (source en arabe) est une expérience unique, géante qui requiert les compétences des meilleurs scientifiques du monde. L'économie circulaire est mise en avant à tous les niveaux. Elle abritera la plus grande ferme photovoltaïque au monde et un système de recyclage des eaux ultra-sophistiqué. Dans le premier quartier érigé, les bâtiments de l'Institut de Science et de technologie (Masdar Institute), spécialisé dans les énergies renouvelables, sont disposés de façon très resserrée pour créer de l'ombre. Une tour en acier recyclé de 45 mètres de haut, sur le modèle des tours à vent locales, permet, grâce à un système de clapets et à un brumisateur, de climatiser naturellement cours et rues. Les éclairages naturels sont privilégiés, les façades recouvertes d'une superposition de revêtements destinés à rejeter la lumière, et le placement des persiennes est calculé selon les points et durées d'ensoleillement. Une centrale solaire de 22 hectares pouvant produire jusqu'à 10 MW d'électricité en plein rendement est construite à proximité.

On y circule en PRT (transport rapide et personnel), véhicule original autoguidé qui fonctionne au solaire, et 2013 devrait y voir l'ouverture de l'une des plus grosses centrales solaires thermiques au monde.



En plein cœur du Désert d'Abu Dhabi, Masdar un modèle écologique unique qui devrait permettre au pays de l'or noir de préparer l'après-pétrole.

1 Commission européenne, Direction générale de la recherche, «Le Monde en 2025: La montée en puissance de l'Asie et la transition écologique»

2 Groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution climatique

# MAISON 2.0... L'INTELLIGENCE À DOMICILE

*Elles parlent, allument le four en votre absence, servent votre tasse de café avant même que vous n'ouvriez l'œil. Aux frontières de l'irréel, les maisons du futur, pensées pour vous obéir au doigt et à l'œil, anticiper vos désirs et faciliter votre confort, tout en vous gratifiant d'aimables économies d'énergie, se plient à vos exigences et vos envies... Visite guidée d'une réalité pas si lointaine.*

PAR CHARLOTTE SIMONART

Imaginez. Il est 7 heures du matin. Un jour de semaine. Encore transporté par vos rêves, les volets de votre chambre s'ouvrent doucement. La lumière du jour caresse votre visage. Vous ouvrez un œil. Les lampes de votre chambre s'allument petit à petit, comme la radio branchée sur votre chaîne préférée. De quoi vous lever d'un bon pied. La salle de bains est déjà chauffée pour vous accueillir. Sous la douche, un simple geste sur l'écran tactile faisant office de rideau de douche vous permet de sélectionner votre musique ou même de regarder la télévision... tout en vous savonnant. Le temps de vous sécher et de vous habiller que l'odeur du café frais émoustille déjà vos papilles. Il ne vous reste qu'à mettre les pieds sous la table sans avoir fait le moindre effort. Bonheur absolu, n'est-ce pas ? Eh bien, réjouissez-vous, c'est le réveil matin du futur... un futur pas si lointain.

## DE LA SCIENCE-FICTION AU RÉEL

Les robots électroménagers, toujours plus performants, toujours plus « tendance » sont dé-

sormais programmables et communicants... presque intelligents. Pour peu, on se croirait dans « Intelligence Artificielle », ce film de Steven Spielberg où les robots s'attellent à toutes les tâches ménagères et services du quotidien. De la science-fiction ? Non. Une réalité baptisée Domotique. Une technologie révolutionnaire permettant de contrôler à distance des appareils électriques, mais aussi de les automatiser en fonction de vos besoins, tout cela à partir de votre ordinateur, de votre tablette ou même

**LES SERVICES  
«INTELLIGENTS» QUE  
POURRAIT NOUS RENDRE  
APRÈS-DEMAIN UNE  
«SMART HOME » SONT  
MULTIPLES**



PH. DR



## [ MODE DE VIE ]



Les tablettes tactiles en mettant le contrôle de votre maison à portée de doigt ont fortement contribué à l'essor de la domotique et l'on rendu financièrement plus abordable.

de votre Smartphone. Comment ? Grâce à une installation câblée ou par ondes radio. Les télécommandes au placard, la domotique fait le reste. Ainsi, votre futur frigo aura commandé dans la journée ce qu'il vous manque. À votre retour d'une dure journée de labeur, votre bain sera déjà coulé pour un moment de pure détente. Votre four se mettra en marche dès que votre pied se posera sur le paillason. Des gestes du quotidien sans intervention humaine. Et plus besoin de lire des manuels d'utilisation aussi complexes qu'interminables. Tout est devenu naturel. La nouvelle génération d'enfants, celle du high-tech et des nouvelles technologies, ne s'étonne même plus de cette « magie technologique ».

La maison de demain pourra ainsi, sitôt après avoir mémorisé vos habitudes de comportement, se charger de régler toute seule le chauffage en fonction des prévisions météo, le couper avant que vous ne sortiez et le réactiver avant votre retour, boucler les entrées à l'approche de tout inconnu, détecter la moindre fuite de gaz ou d'eau et en avertira qui de droit par mail ou SMS, appeler le réparateur en cas de panne d'un appareil électroménager, afficher des menus light sur l'écran du réfrigérateur quand le pèse-personne lui aura signalé une prise de poids préoccupante... Comptez

aussi sur elle pour conformer l'ambiance lumineuse à vos humeurs. Les capteurs sauront interpréter, analyser et prendre des décisions. Ils éteindront une lampe après s'être assurés qu'il n'y a plus personne dans la pièce, contrôleront la teneur en CO2 et ouvriront les fenêtres pour aérer, vous alerteront si l'un de vos enfants s'approche trop près d'une plaque de cuisson... Il ne s'agira plus de monotekiciens "bêtes et méchants". Ils dialogueront non-stop entre eux, via des liaisons sans fil. »

### UNE RÉPONSE AUX DÉFIS ÉNERGÉTIQUES...

Longtemps considérée comme un gadget pour geeks confirmés, la domotique répond aujourd'hui à l'un des enjeux majeurs du 21ème siècle : la maîtrise de la consommation d'énergie. Selon le dernier rapport de l'Agence Internationale de l'Énergie, la consommation électrique mondiale augmentera de 70 % d'ici 2035. L'habitat fait figure d'ogre énergétique. Le défi est énorme. La domotique se pose ainsi comme une des solutions à mettre en œuvre pour optimiser sa consommation. Les exemples parlent d'eux-mêmes. Ainsi, la régulation du chauffage est possible pièce par pièce, des capteurs permettent de l'arrêter lorsque vous ouvrez une fenêtre, la température se réduit automa-

tiquement lorsque vous quittez votre domicile. Toujours dans la même optique, les fenêtres deviennent plus ou moins opaques en fonction de la puissance des rayons du soleil. Même principe pour l'éclairage : la lumière s'éteint et s'allume selon ce que les capteurs de présence lui indiquent. Résultat : jusqu'à 30% d'économie d'énergie estimée par an.

### ... ET SÉCURITAIRE

L'autre atout de la domotique, qui séduit de plus en plus de foyers, c'est la sécurité. Surveiller votre maison à distance devient un jeu d'enfant. Une caméra vidéo placée dans chaque pièce et vous voilà maître de ce qui se passe chez vous pendant votre absence... depuis votre ordinateur, voire votre téléphone portable. D'autres fonctions permettent de simuler une présence en cas de mouvement détecté aux alentours de la maison, comme une lumière qui s'allume au salon par exemple. Il vous est également possible de communiquer avec votre domicile. Un appel téléphonique automatique peut être programmé afin de contacter le propriétaire ou une entreprise de sécurité en cas d'intrusion. Sans parler des sirènes hurlantes qui peuvent s'activer à tout moment. De quoi faire déguerpir les curieux et convaincre les plus sceptiques d'installer ces bijoux technologiques.

### UN MARCHÉ EN PLEINE EXPANSION

D'ici 2017, 90 millions de résidences seront équipées de technologie domotique dans le monde, selon une étude publiée en mai dernier par l'agence ABI Research, spécialisée dans la prédiction de tendances. Cela représente une hausse de 60% de la demande en systèmes domotiques par rapport à aujourd'hui, toujours selon cette étude. Une croissance qui s'explique notamment par l'expansion du marché des Smartphones. Il s'en est vendu 225 millions dans le monde au deuxième trimestre de cette année, dépassant pour la première fois la vente des portables classiques, selon le cabinet Gartner. Les Smartphones s'accaparent désormais 51,8% des ventes d'appareils de téléphonie mobile. Rien de plus simple, dès lors, que d'adopter la domotique. Si le prix de ces installations reste élevé (entre 4 et 10% du prix de vente d'une maison neuve), celles-ci seront de plus en plus abordables à mesure que la demande augmente.

## D'ICI 2017, 90 MILLIONS DE RÉSIDENCES SERONT ÉQUIPÉES DE TECHNOLOGIE DOMOTIQUE DANS LE MONDE

## LE MAROC N'ÉCHAPPE PAS À LA VAGUE DOMOTIQUE

### DOMOTIQUE ET INTELLIGENCE ARCHITECTURALE, LA RÉVOLUTION MAROCAINE

Les entreprises immobilières du Royaume ont déjà bien compris le potentiel que représente la domotique. Certaines misent déjà sur cette technologie pour attirer de nouveaux clients. C'est le cas notamment de la Compagnie Générale Immobilière à travers le projet « Casa Green Town ». Une première tranche de 600 villas et d'une centaine d'appartements équipés en domotique, avec les éclairages extérieurs s'allumant progressivement au moment du coucher du soleil et s'éteignant au lever du jour. Le groupe Palmeraie Développement s'engouffre également dans la brèche avec le « California Golf Resort ». Des résidences 2.0 dans la banlieue de Casablanca munies d'un système de simulation de présence en cas d'absence prolongée des propriétaires. Alors, comment résister au confort high-tech ? Seule ombre au tableau : le prix. Il faut déboursier au minimum 4,5 millions de dirhams pour l'une de ces villas et 1,8 million de dirhams pour un appartement. La domotique n'est pas encore à la portée de tous.

A côté de la domotique qui fait ses premiers pas dans le pays, une autre révolution est en marche dans le secteur du bâtiment : l'architecture intelligente. Ainsi, Casablanca verra dans quelques années pousser d'immenses tours végétales de 16 étages au milieu d'un parc. Une première dans le Royaume. Allier architecture et nature, c'est le pari fou que s'est lancé l'architecte français Edouard François, précurseur en matière d'écologie, en partenariat avec Yasmine Immobilier. D'ici 2016, il s'agit de transformer 50.000 mètres carrés en un gigantesque espace vert au cœur du futur quartier Anfa Club, sur le site de l'ancien aéroport. La chasse au béton est donc lancée. Ici, les façades seront ornées de bougainvilliers blancs, un arbuste grimpant très résistant qui apprivoisera la structure du bâtiment et lui donnera une allure élégante et organique.



*Les bonnes fées high-tech, jouant philanthropiquement des bras et des pattes, astiqueront les vitres après un orage, transporteront les courses du coffre de la voiture au frigo, repasseront le linge, sortiront le chien... sans jamais se plaindre !*

L'intelligence architecturale réside ici à trois niveaux. Premièrement, une intégration indéniable dans l'environnement qui l'entoure. L'immeuble, en vrai caméléon, se fondra dans ce décor de verdure. Un parc dans le parc. « Une attitude symbiotique », expliquait Edouard François lors du lancement du projet en juin dernier. L'autre intérêt est écologique. Les plantes absorbent le CO2 dans l'air pour se développer et rejettent ensuite de l'oxygène. Voilà qui rendra ce lieu davantage agréable pour ses résidents et visiteurs de passage. Allié contre la pollution par excellence, particulièrement intéressant dans les grandes villes comme Casablanca. Enfin, la faune et la flore y trouveront également leur compte pour s'y développer dans une capitale économique où les espaces verts se font rares.

Un projet qui allie donc développement démographique et écologie. Deux enjeux ô combien actuels... c'est ça aussi l'intelligence architecturale. ■

## MAROC TELECOM, RÉSOLUMENT FUTURISTE

Le nouveau siège de Maroc Telecom, inauguré en juin dernier, est totalement précurseur en matière de construction intelligente. D'une hauteur de 91 m et d'une superficie de 5 hectares, le site est résolument tourné vers le futur. Sa conception architecturale singulière harmonise avec perfection l'intérieur et l'extérieur. Moderne et écologique, le projet réalisé

par l'architecte Jean-Paul Viguier en collaboration avec Omar Kobbité, intègre toutes les technologies permettant une meilleure efficacité énergétique. Réduction de la consommation d'énergie, gestion optimale de l'eau, confort acoustique et thermique et sécurité sont les principaux points observés dans la conception de cet imposant building. Ainsi, des détecteurs de présence dans les salles de réunion ont été mis en place pour limiter les besoins en climatisation. Pour réduire la facture énergétique, Maroc Telecom a opté pour un éclairage naturel grâce aux vitrages et l'utilisation des énergies renouvelables pour la production d'eau chaude. Projet éco-responsable et citoyen, source de technologie et d'innovation, la Tour Maroc Telecom a reçu la mention spéciale du jury pour le « Grand Prix des bâtiments de très grande hauteur » au forum Ecobuilding à Paris.



# LA RÉVOLUTION EST DANS NOS ASSIETTES

*En 2050, la planète comptera 9 milliards d'individus et pas assez de matières premières pour les nourrir tous. Les spécialistes de l'agro-alimentaire et de la nutrition planchent sur les nouvelles possibilités offertes par la science. De la cuisine moléculaire à la bio-génétique, en passant par les OGM ou l'élevage intensif d'insectes, la gastronomie vit déjà aujourd'hui sa propre révolution.*

PAR KARIM DRONET

**L**e cinéma nous a déjà donné plusieurs aperçus sur ce que pourrait être l'alimentation des générations futures. Dans «Le Cinquième élément» de Luc Besson, Leeloo, l'être suprême, verse dans son assiette quelques gélules, puis après un passage dans une sorte de micro-ondes du futur en sort un plat garni de poulet rôti et son accompagnement de légumes. Dans «L'aile ou la cuisse», Louis de Funès et Coluche dénoncent la cuisine express du géant de la restauration sur autoroute, Tricatel, où les aliments élaborés à base de formule chimique et de pétrole sortent des chaînes de fabrication d'une usine ultra-moderne. Aujourd'hui, la réalité est sans doute en train de rattraper, voire de dépasser la fiction.

Il n'en demeure pas moins que le sujet reste grave. Comment nourrir les 9 milliards d'individus que comptera la planète en 2050 ?

## DES PROTÉINES À BASE D'INSECTES

Pendant les prochaines décennies, pour nourrir des milliards d'êtres humains, l'industrie agro-alimentaire devra revoir ses modes de fonctionnement pour produire plus et mieux. Un troupeau de bœufs d'élevage consomme d'énormes quantités de fourrages et d'herbe tout en rejetant dans l'atmosphère de grandes

quantités de méthane, aggravant ainsi le trou dans la couche d'ozone. Ces élevages produisent aussi une grande quantité d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) responsable de l'acidification et de la nitrification des sols. De plus, à l'horizon 2050, les surfaces agricoles risquent d'être insuffisantes pour nourrir plus de 9 milliards d'êtres humains. Pour pouvoir fournir à l'humanité les protéines dont elle aura besoin demain, de nombreuses expériences sont aujourd'hui menées en Afrique, notamment à Madagascar, ou en Asie, pour substituer à la protéine d'origine animale celle des insectes. Des fermes de criquets ou autres vers fournissent, une fois déshydratés, moulus et parfois même aromatisés, les protéines nécessaires à l'organisme humain. D'après des études scientifiques, le taux de protéines des insectes comestibles est supérieur à celui des végétaux ainsi qu'à celui des viandes, œufs et volailles vendus dans le commerce. Il peut atteindre 75% sur extrait sec. Produire un kilo de vers de farine entraîne l'émission de 10 à 100 fois moins de gaz à effet de serre que

produire un kilo de viande de porc. A poids égal, le cochon produit 8 à 12 fois plus d'ammoniac que les criquets et jusqu'à 50 fois plus que les sauterelles. Enfin, autre avantage, et non des moindres, de ces protéines à base d'insectes, c'est aussi leur sécurité alimentaire. Il y a moins de risques de consommer des insectes que de la viande animale. Il suffit notamment de se rappeler des épidémies de vache folle, de grippe porcine, etc. Plusieurs études scientifiques ont aussi permis de mettre en évidence des liens entre l'entomophagie et le maintien de la biodiversité. Au Malawi, la consommation et la récolte contrôlée d'une espèce de chenille ont permis la sauvegarde de leur arbre hôte et ainsi la préservation de la chenille.

## VOUS REPRENDREZ BIEN UNE PETITE SAUTERELLE !

La consommation d'insectes ne date pas d'aujourd'hui. On trouve en effet des traces de cette pratique depuis l'Antiquité. Le philosophe grec Aristote (384-322 av. J.-C.) faisait déjà

**EN 2050, LES SURFACES AGRICOLES SERONT INSUFFISANTES POUR NOURRIR PLUS DE 9 MILLIARDS D'ÊTRES HUMAINS**



PH. DR

*Outre le fait qu'ils prolifèrent, les insectes sont source de fer, d'acides aminés et de vitamines. Une nourriture potentielle abondante et peu onéreuse, diététique, idéale en temps de crise alimentaire. Vous laisseriez-vous tenter par un soufflé à la crème de fourmi ?*

l'éloge des nymphes de cigales en les décrivant comme ayant une saveur exquise. Les Romains se délectaient des larves de scarabées. La Bible et le Saint Coran mentionnent également la consommation d'insectes. Au 18<sup>e</sup> siècle, on estimait que la consommation de certains insectes avait des vertus médicinales. Et surtout n'ayez pas cette moue de dégoût : les insectes peuvent en réalité réinventer la cuisine de demain. Fourmis, termites, grillons, criquets, chenilles et sauterelles sont par exemple des mets de choix dans de nombreux pays. Les insectes peuvent être déclinés à toutes les sauces : vivant, nature, frits ou bouillies, caramélisés, seuls ou accompagnés. On leur associe des goûts très diversifiés, allant de la noix pour les vers de farine au gorgonzola pour les nêpes. Dans le nord-est de la Thaïlande, une étude révèle que 75% des personnes interrogées invoquent le goût comme principales raisons de manger des insectes. De la fourmi minuscule à la punaise d'eau géante, la taille et la forme des insectes comestibles est d'une richesse incomparable.

Seule l'imagination peut limiter les combinaisons de goût et de formes qui peuvent être créées. Ingrédients dans de nombreux plats, les insectes comestibles se retrouvent comme condiments, en apéritifs, en plats principaux ou en dessert. Dans l'île de Bornéo, des fourmis sont mélangés avec du chili et du sel pour être utilisées comme condiments de certains plats.

#### **LES CELLULES SOUCHES, UNE VOIE D'AVENIR ?**

Le premier hamburger « in vitro » produit en laboratoire à partir de cellules souches est né. Présenté cet été à Londres par son créateur, le scientifique néerlandais Mark Post, ce « Labburger » pesait quelques 250 grammes et, d'après les personnes qui ont eu le privilège de le goûter, il est relativement goûteux mais pas suffisamment juteux. En revanche, sa fabrication a tout de même coûté la juteuse somme de 250 000 euros.

Selon Mark Post, « nous utilisons 70% de nos capacités agricoles à la production de viande.

## **IL Y A MOINS DE RISQUES DE CONSOMMER DES INSECTES QUE DE LA VIANDE ANIMALE**

Il va falloir trouver des alternatives. Si nous ne faisons rien, la viande va devenir un produit de luxe. La plupart des gens ne réalisent pas que la production de viande classique est à son maximum et qu'on ne pourra pas fournir suffisamment de viande pour répondre à la demande croissante dans les 40 prochaines années ». Dans le cas de ce Labburger, l'élaboration s'est faite à partir de la culture des muscles de squelettes de bovins dans du sérum foetal de veau. La chair produite présente les mêmes qualités nutritives que la viande de consommation courante, mais sans un gramme de



## LA GASTRONOMIE MOLÉCULAIRE CONTRIBUERAIT À RENFORCER LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

graisse. Le procédé aurait de plus le mérite d'éviter la consommation excessive d'eau et de protéines végétales nécessaires à l'élevage animalier. Une réponse crédible à la problématique environnementale de la consommation de viande et l'hécatombe animale provoquée par l'élevage industriel ? Selon des chercheurs de l'université d'Oxford, la viande synthétique nécessite 99% moins de terre que la viande de bétail. Une prouesse dont la production conduirait à des réductions d'émissions de gaz à effet de serre oscillant entre 78 et 95%

Les cellules souches seraient-elles alors une façon éthique et écologique de produire de la viande ? A suivre...

### DE LA CHIMIE DANS NOTRE CUISINE

Depuis longtemps, les besoins essentiels à la survie de l'homme, les aliments et la cuisine en général, ont focalisé l'attention des chercheurs et des scientifiques en tous genres. A l'époque pharaonique, des papyrus illustrent que les Egyptiens étudiaient déjà le principe de la fermentation des viandes, certainement dans un souci de conserver au mieux les aliments. Plus tard, en 1789, le biologiste français Antoine Lavoisier se pencha sur l'étude du bouillon de bœuf. Puis vinrent les premières approches de l'art culinaire, consistant notamment à transformer les produits alimentaires de base pour leur donner de nouvelles saveurs. Le célèbre Parmentier révolutionna, en son temps, la façon de déguster la pomme de terre. Plus récemment, la cuisine moléculaire a donné une approche plus scientifique à notre manière de cuisiner. Le terme «gastronomie moléculaire et physique» a été proposé en 1988 par Nicholas Kurti, physicien d'Oxford, et Hervé This,



Ph. DR.

Les Organismes génétiquement modifiés (OGM) sont encore souvent considérés comme l'un des moyens les plus prometteurs pour résoudre les problèmes de la faim et de la malnutrition dans le tiers-monde en permettant aux agriculteurs d'accroître leurs rendements. Mais lorsque l'on sait que l'innovation est structurée autour de grandes firmes, l'on est en droit de se poser la question. Intérêt collectif ou intérêt particulier ?

L'essentiel des recherches sur les biotechnologies agricoles est mené par le secteur privé. De grands groupes, souvent constitués autour de l'industrie chimique des pesticides y voient de possibles débouchés en matière de protection des plantes. 90% des OGM commercialisés sont produits par Monsanto. A ses côtés, cinq autres groupes dominent l'innovation dans ce domaine : Dupont-Pioneer et Dow, pour les Etats-Unis ; Syngenta, Bayer et BASF, pour l'Europe. Ensemble, ces six multinationales totalisent près de 80% des ventes de pesticides. Le principal intérêt des OGM serait en fait de diminuer les coûts de production et non d'accroître la productivité à l'hectare. En outre, leurs cultures bénéficient essentiellement aux clientèles des pays riches. Un peu plus de la moitié des surfaces cultivées se situe aux Etats-Unis et au Canada. La seconde moitié est localisée dans les pays en développement (PED) mais destinée à l'exportation : culture de soja pour l'alimentation animale en Argentine, au Brésil et au Paraguay ; culture de coton en Inde, en Chine et en Afrique du Sud, dont l'usage est, par définition, non alimentaire.

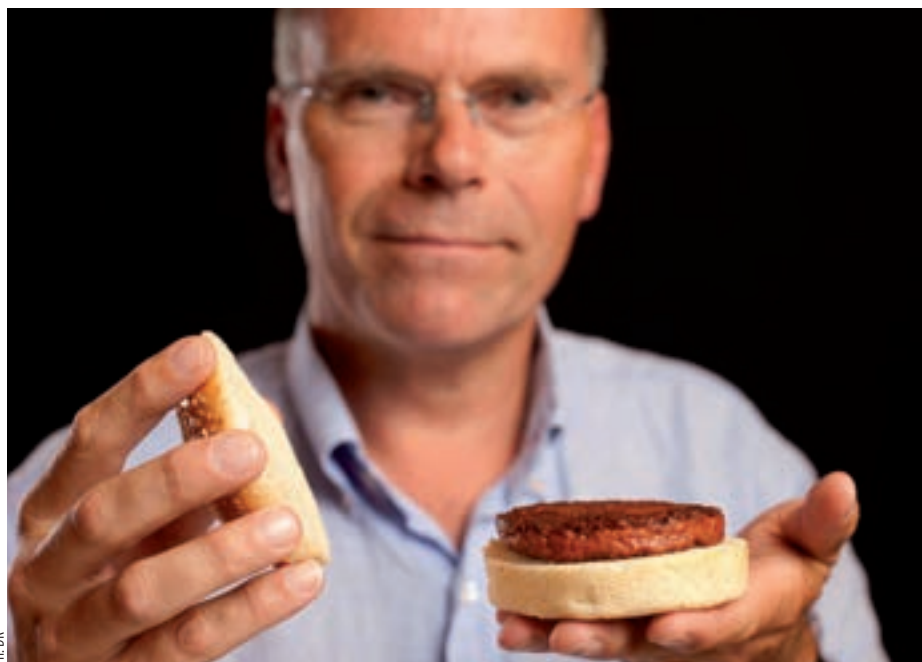
Si rien n'indique que les OGM ne constituent pas une clé essentielle pour garantir la sécurité alimentaire de demain, pourquoi dès lors pose-t-on si (trop) souvent la question de leur intérêt pour nourrir le monde ?

### BIO-AGRICULTURE, LA RIPOSTE S'ORGANISE

L'éternel débat entre partisans de l'utilisation des pesticides et défenseurs de la bio-agriculture se poursuit. En attendant, de nombreux agriculteurs ont renoncé à l'utilisation de ces insecticides et pesticides dont les coûts indirects colossaux - pollution, énergie et santé publique - ne sont jamais pris en compte. Pluriculture au Mexique ou au Japon, agroforesterie au Malawi, méthode du push-pull au Kenya - des plantes repoussent herbes et insectes nuisibles au maïs, quand d'autres les attirent... Les bénéfices seraient multiples : lutte contre l'érosion, la pollution et les émissions de gaz à effet de serre, fertilisation des sols, mais aussi rendements nettement accrus au fil des années. Tous plaident et s'organisent pour l'autosuffisance et la souveraineté alimentaire, à travers des circuits courts, tandis que se dessine une nouvelle alliance entre producteurs et consommateurs. De leur côté, les experts insistent : l'agroécologie de demain devra mêler savoir-faire paysan et savantes innovations dans cette révolution nécessaire pour nourrir la planète. ■



physico-chimiste français, aujourd'hui chercheur à AgroParisTech. La gastronomie moléculaire a de nombreuses applications. Elle modélise les réactions chimiques spécifiques de la cuisine, ainsi d'ailleurs que divers phénomènes physiques qui interviennent dans l'émulsion, la floculation, la cuisson à cœur, la convection, les effets tensio-actifs... Par exemple l'œuf est un aliment intéressant au niveau physico-chimique : il présente un pouvoir émulsifiant, moussant et coagulant. Dans la préparation d'un flan, l'œuf est un coagulant qui peut être substitué par de l'agar-agar, une substance mucilagineuse extraite de certaines algues rouges, car il présente des propriétés comparables. La gastronomie moléculaire permet de chercher des substituts adéquats à partir de l'étude des propriétés physico-chimiques des aliments. Dans le cas de l'œuf, à l'origine de 40% des cas de salmonellose en Europe, l'usage de la gastronomie moléculaire contribue ainsi à renforcer la sécurité alimentaire. ■



Ph. DR

Mark Post, l'inventeur du hamburger «éprouvette» estime arriver à une production industrielle dans 15 ans. Si cette révolution bio-génétique pose question, elle ouvre néanmoins d'étonnantes perspectives...

**NOUVEAU**

## ABONNEMENT PRIVILÉGE

**Soyez le premier à être informé...**



**... RECEVEZ CHAQUE JOUR VOTRE QUOTIDIEN AVANT 9H\***

- LES SUPPLÉMENTS
- LE MAGAZINE "LES DOCUMENTS DE L'ECONOMISTE"
- ACCÈS AUX ÉDITIONS DIGITALES

**1 AN 700 DH SEULEMENT AU LIEU DE 1100 DH**

**EN CADEAU**  
LE COLLECTOR INÉDIT  
DES 21 ANS DE L'ECONOMISTE



**L'ECONOMISTE**

### BULLETIN ABONNEMENT

Je m'abonne à l'offre Privilège de L'Economiste pendant un an à 700 DH au lieu de 1 100 DH, soit 40% de réduction

M.  Mme  Mlle

Nom..... Prénom..... Fonction.....

Adresse..... Code postal.....

Ville..... Tél..... Email.....

Je m'abonne : Par ☎ au 05 22 95 36 00 • Par ✉ : abonnement@economiste.com

Par ✉ en retournant ce bulletin et votre règlement au Groupe Eco-médias- Service Abonnements - 70 Bd Massira El Khadra - 20 330 Casablanca

\* Livraison par porteur sur Rabat et Casablanca. Par voie postale pour les autres villes.

# LA TECHNO DANS TOUS SES ÉTATS

*Robotique, nanotechnologie, domotique... la révolution technologique est en marche et nous offre des merveilles qui vont radicalement transformer notre mode de vie. Si certaines, encore en gestation dans les labos, ne seront commercialisées que dans quelques années, la plupart sont déjà sur le marché. Préparez-vous à entrer dans la 5ème dimension !*

PAR LANDRY BENOIT & JAD MASDAR

— • **2014** • —

## DES LUNETTES

QUI MONTRENT, ÉCOUTENT ET VOIENT

Les Google Glass est le projet actuel le plus prometteur de la firme de Mountain View. L'innovation introduite est telle qu'il en est même très difficile d'en appréhender, dès maintenant, tous les usages potentiels. Elles intègrent un appareil photo, une caméra, un haut-parleur, deux microphones, un accéléromètre, un gyroscope, un compas et un système Bluetooth vous permettant d'être connecté à Internet via votre smartphone ou directement à un spot wi-fi. Bien plus qu'un accessoire, elles vous permettront d'interagir avec votre environnement et vous connecteront en direct non seulement à un ensemble de données mais aussi à vos proches. Les in-

formations seront affichées en surimpression de ce que vous voyez réellement, appel d'un correspondant, guidage GPS, traduction simultanée, informations sur les objets et personnes qui vous entourent, envois de textos et tweets en parlant, sans oublier prises de photos, enregistrement vidéo et connexion par webcam en direct. Les Google Glass vous permettront de voir la vie de vos proches en simultanés à travers leurs yeux ! La réalité va ainsi être « augmentée ». Les informations, la communication sera instantanée. De quoi vous rendre dépendant ? Commercialisées dès 2014, elles en auront même droit à leur App Store. Leur prix : 1.300 euros.



PH. DR

— DÉJÀ LÀ —

## DES HOLOGRAMMES

À VOTRE SERVICE !

Si vous êtes fan de cinéma, vous vous souvenez sans doute des hologrammes apparus dans Star Wars ou Star Trek. Ce qui était hier encore de la science-fiction est depuis quelques années déjà une réalité. Les aéroports américains, britanniques ou français proposent les services d'hôtesse virtuelles qui vous renseignent sur les horaires, ou contrôlent vos tickets d'embarquement. Infatigables, toujours souriantes et aimables ces charmantes créatures qui peuvent assurément trouver leur place dans les magasins ou autres lieux d'accueil intéressent de plus en plus de secteurs. En effet, leurs nombreuses qualités, notamment celles de ne réclamer aucune rétribution ni d'avoir de récriminations d'aucune sorte, de n'être jamais absentes et de ne pas faire grève, pourraient en faire le travailleur idéal de demain. La technologie utilisée permettant aux hologrammes de reproduire à l'identique n'importe quel physique, on peut aussi imaginer dans le futur qu'ils pourraient nous permettre de nous démultiplier. L'hologramme au bureau et nous à la plage. Génialissime !



Ph. DR

— 2015 —

### L'EXOSQUELETTE, 100 KG AU BOUT DU PETIT DOIGT !

Il existe des méthodes pour acquérir des supers pouvoirs qui n'incluent pas de mutations génétiques. Vous vous rêvez en Musclor capable, malgré votre silhouette « Taillefine » de soulever des montagnes ou comme Asterix dopé à la potion magique, de pulvériser le quidam qui vous ennue (heu... non ça déontologiquement, ce n'est pas prévu !). Et bien, c'est possible, grâce à l'exosquelette, version grand public de l'armure d'Iron Man. Déjà expérimentés par les militaires et l'industrie, ces exosquelettes biomécaniques ou motorisés vous permettront très prochainement de décupler vos forces. Que ce soit Hercule, développé en France, ou Power Jacket MK3, conçu au Japon, ils vous permettront de soulever jusqu'à 100 kg de charge ou de courir sans effort ! Leur prix : 20.000 € pour le modèle français et 95.000 € pour son concurrent japonais.

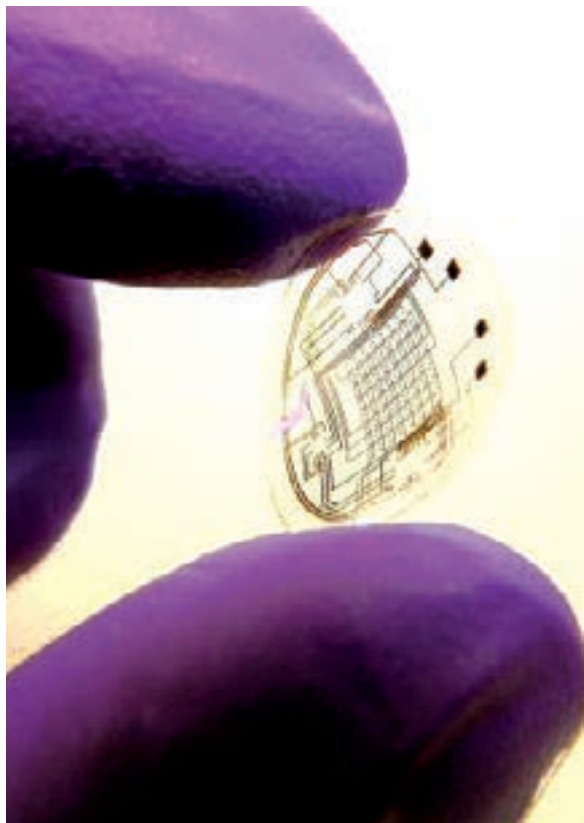


Ph. DR

*Tupac Shakur récusité lors du concert de Coachella en 2012. Son hologramme avait fait sensation en interprétant en direct 2 titres avec le chanteur Snoop. Une nouvelle ère est ouverte pour les artistes qui pourront maintenant se produire virtuellement.*



• **2018** •  
**LES LENTILLES  
 DE CONTACT  
 CAPTEURS**



Si le monde attend avec impatience les « Google Glass », certains travaillent déjà à leurs remplaçants... Dont le principal concurrent de la firme américaine : Samsung ! Le conglomérat sud-coréen, en collaboration avec plusieurs universités dans le monde, a présenté en début d'année un prototype de lentilles connectées qui permettront à terme d'afficher des informations de géolocalisation, de navigation ou de messagerie au sein même de la lentille. Pour l'instant, le processus ne permet cependant pas d'afficher plus d'un pixel de données dans la lentille. Mais il sera très prochainement possible de recevoir et de lire tous types d'informations et surtout, de permettre la circulation d'informations entre ces lentilles et votre smartphone. Il vous faudra cependant attendre 2018, date de sortie estimée, pour lire vos SMS sur votre rétine !

PH. DR



• **FIN 2013** •  
**LES SMARTPHONES  
 PLIABLES**

On en parle depuis des années, Samsung et LG l'ont fait. Ils auraient déjà débuté la production en masse des écrans flexibles qui devraient être commercialisés très bientôt. Paradoxalement, les premiers écrans flexibles ne pourront pas se plier et se déplier à volonté, comme le laissent le suggérer les premières images de prototypes. Ce n'est donc pas encore demain que vous pourrez rouler votre téléphone autour de l'oreille, mais en revanche, grâce à la technologie OLED, vous pourrez disposer de terminaux plus résistants, et surtout beaucoup plus autonomes. Fini les pleurs quand votre smartphone dernière génération vous échappe des mains.

• **DÉJÀ LÀ** •  
**LE CASQUE  
 DE RÉALITÉ  
 VIRTUELLE**

Ils existent déjà pour de nombreux jeux vidéo. Parmi de nombreux modèles permettant de contrôler les jeux par la pensée, l'Oculus Rift est aujourd'hui le modèle le plus développé. L'illusion 3D est créée en projetant deux images différentes, l'une sur la lentille de gauche, l'autre sur celle de droite. En bougeant la tête, le joueur dirige le regard et oriente ainsi la caméra. L'immersion est totale. On pourrait imaginer demain une extension de la technologie à d'autres applications : allumer la télé, décrocher son téléphone, ouvrir la porte du garage...

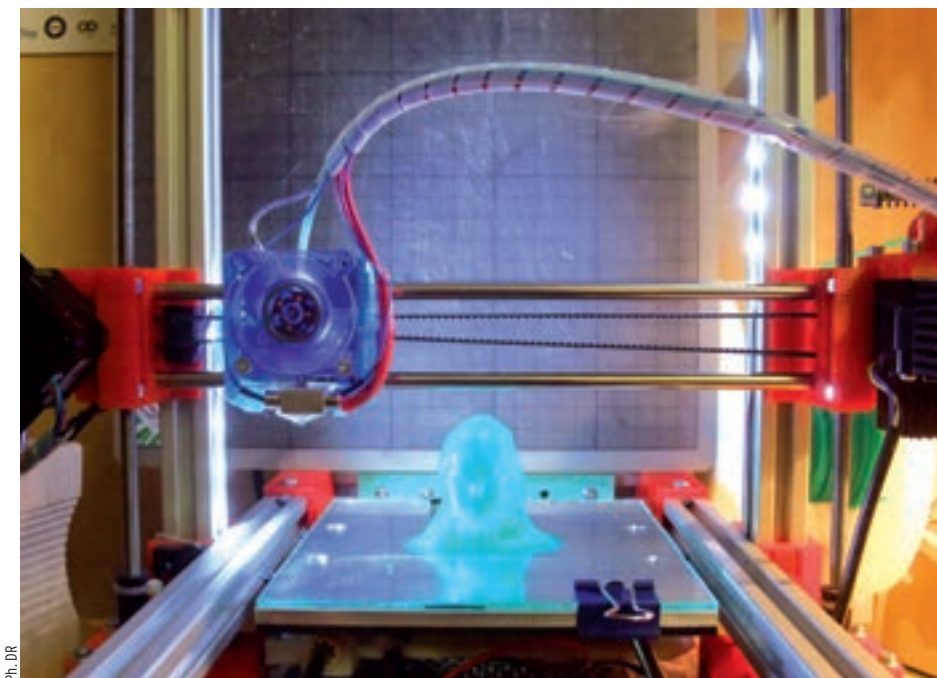


PH. DR

• DÉJÀ LÀ •

## LES TEXTILES INTELLIGENTS

Parce qu'ils ont une composition qui leur permet de réagir à une stimulation externe afin de produire un effet particulier, ces textiles intelligents vous font maigrir, vous protègent des UV, analysent votre pouls et vous permettent même avec l'intégration d'un clavier numérique sur une partie d'un vêtement, d'utiliser votre smartphone en mode «vraiment» mains libres. D'autres, équipés de microcapsules libèrent du parfum en cas de mauvaise odeur corporelle, diffusent progressivement des médicaments ou emmagasinent la chaleur pour vous la restituer quand la température se refroidit. Les bios textiles pourraient offrir une utilisation encore plus prometteuse : créer des membres artificiels. Les tissus mailles (tricot) servent déjà à fabriquer des artères artificielles qui sont implantées dans des êtres humains. Le textile électronique utilisé dans le domaine militaire permet de savoir si un soldat est blessé, de connaître la gravité de son état et, grâce à un repérage GPS, de le localiser. Il peut appeler la police en cas d'agression et même envoyer une décharge électrique à votre agresseur. La recherche travaille sur les textiles de l'avenir qui pourraient notamment permettre de réaliser des tenues de camouflage intégral qui nous rendraient presque invisibles. À quand ceux qui pourraient également accomplir des tâches utilitaires, nous distraire et soigner nos états d'âme ? Pas plus tard que demain ! L'ère des textiles interactifs est arrivée.



Ph. DR

• DÉJÀ LÀ •

## L'IMPRIMANTE 3D FABRIQUE TOUT À LA DEMANDE

Un petit bijou de haute technologie qui permet, tenez-vous bien, de reproduire une multitude de choses en 3 dimensions, objets, aliments et même des organes vivants. Comment ? Par succession de couches de n'importe quelle matière jusqu'à ce que le produit souhaité prenne forme. Vous pourrez ainsi fabriquer chez vous en quelques clics n'importe quel objet à partir d'un modèle numérique. Et si vous ne disposez

pas de votre propre imprimante, vous pourrez toujours vous rendre dans des boutiques de fabrication numérique. D'ici 10 ans, les « Fab Lab » seront aussi banals que les Copy-shop d'aujourd'hui. Une révolution en passe de bouleverser totalement la production industrielle existante. Mais mieux encore, ses applications dans le domaine médical sont prodigieuses. Dents, os, tissus, muscles... tous les organes peuvent être reproduits par les nouvelles générations de ces petites merveilles. On attend aussi avec impatience celle qui reproduira des lingots d'or !

• 20?? •

## ET GOOGLE FIT... PARLER LES ANIMAUX

L'inventeur des Google Glass prévoit aussi de faire parler les chiens. Une équipe du Georgia Institute of Technology, comportant parmi ses éminents membres, Thad Cherner, le directeur technique du projet Google Glass, travaille sur des technologies intégrées aux vêtements (wearables technologies) pour chiens qui

leur permettraient de communiquer avec l'Homme. Le chien équipé d'un harnais et d'un mors comportant des capteurs pourrait en les activant envoyer des signaux à un humain, lui-même équipé de sa propre wearable technologie qui les décrypterait. Les premiers utilisateurs visés seraient les chiens d'aveugles ou policiers. Mais à long terme, si la technique fonctionne, elle pourrait permettre à tous les chiens (et autres animaux à 4 pattes) de communiquer avec leurs maîtres. Vous avez dit miaou ?



[ SCIENCES & TECHNO ]

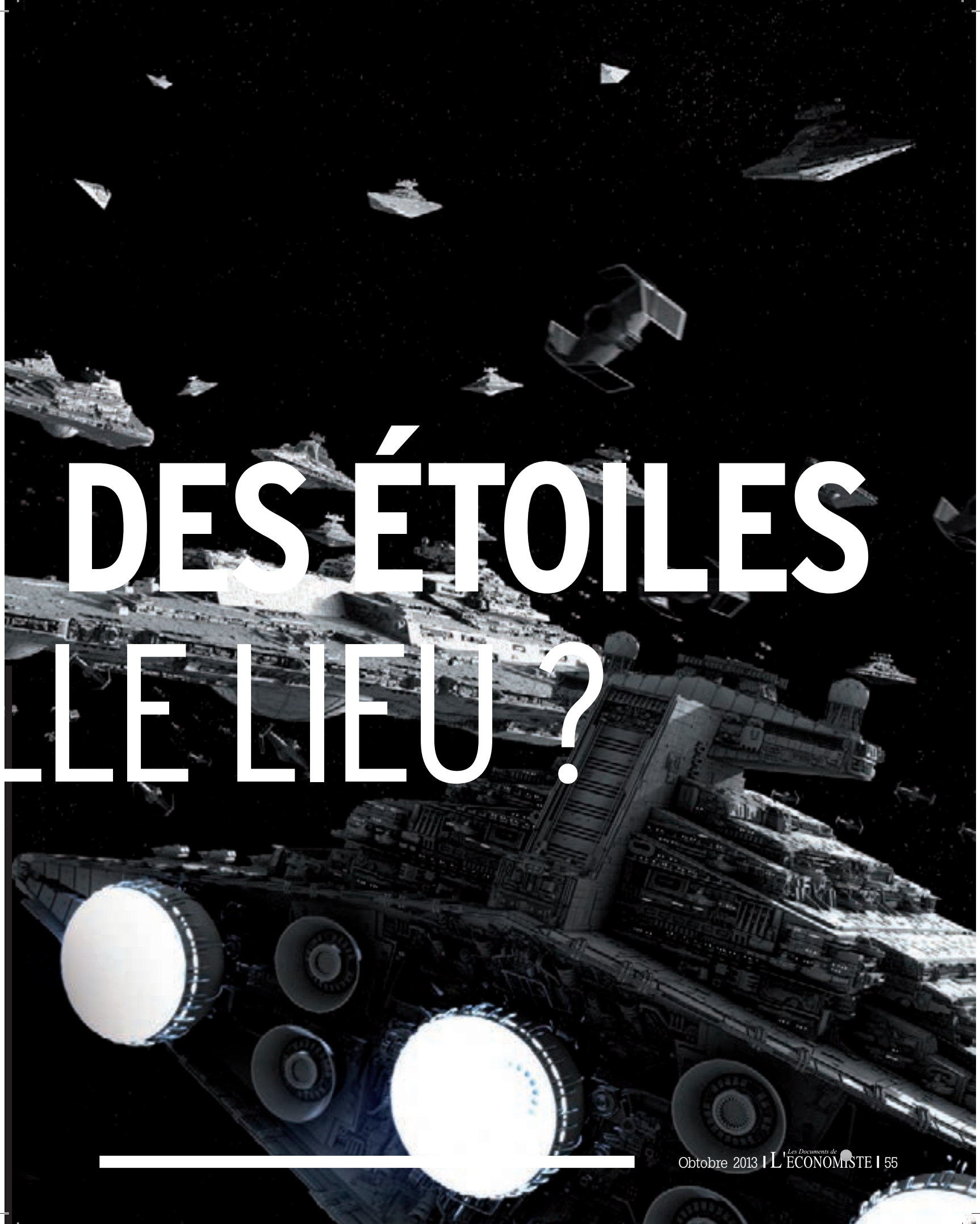
**CLASSIFIED**

# LA GUERRE AURA-T-ELLE

*De tout temps, l'armée a été à la pointe de la recherche et très souvent précurseur d'innovations technologiques qui ont révolutionné la science. Des catapultes des légions romaines à la naissance d'Internet, en passant par le développement des armes nucléaires, chimiques et biologiques, les états-majors des armées du monde ont toujours été à la recherche de l'arme qui leur donnerait la suprématie sur leurs adversaires. Aujourd'hui, dans les laboratoires secrets des militaires, on développe déjà les armes de demain.*

PAR KARIM DRONET

PH. DR



# DES ÉTOILES LE LIEU ?



**L**a course aux armements a connu cette dernière décennie un net ralentissement. Crise économique oblige, les gouvernements n'hésitent plus aujourd'hui à puiser sur les budgets de la défense, dont le taux de croissance s'est réduit de manière drastique dans certains pays. A l'exception de la Chine, de la Russie et des Etats-Unis, la prolifération des conventions internationales, la fin de la Guerre froide et la crise économique ont contribué à la réduction des budgets de la défense dans les pays européens. A titre d'exemple, en France, en valeur absolue, le budget de la défense est passé d'un plus de 36 milliards d'euros en 1991 à un plus de 29 milliards en 2002, pour remonter à environ 32 milliards en 2010, soit le budget de 1981. En valeur relative, la défense est passée de 14 % du budget de l'État français en 1981 à 9,5 % en 2010 et de 3,3 % du PIB à 1,7 %. Il faut dire aussi qu'en termes d'armes de destruction massive, les états-majors disposent aujourd'hui d'un armement considérable, capable de balayer toute vie sur terre.

Désormais, les études militaires se penchent davantage sur le développement d'outils et d'innovations permettant d'améliorer l'efficacité des armées sur le champ de bataille. Michel Asencio, un ancien général de corps d'armée aérien et chercheur associé à la Fondation pour la recherche stratégique, déclarait récemment que les états-majors ont déjà à leur disposition des armes très sophistiquées, parfaitement létales : « un simple fantassin peut aujourd'hui indiquer en toute simplicité une cible qui sera frappée dans les deux minutes par un avion, un hélicoptère ou une pièce d'artillerie. La précision atteint un niveau inégalé : il peut localiser un bâtiment, un étage ou une fenêtre à prendre pour cible. Parmi les efforts de recherche, il y a beaucoup d'aspects défensifs. La détection des engins explosifs improvisés reste une priorité. La défense des hélicoptères contre les armes légères en est une autre. La logistique représente aussi une discipline dans laquelle beaucoup de progrès peuvent être effectués : la pièce de rechange, la munition, le carburant pourraient arriver plus facilement auprès du combattant ». Dans cet entretien, cet ancien haut gradé de l'armée française révèle aussi l'apparition des premiers camouflages intelligents dans les armées occidentales. La tenue du militaire



PH. DR

*LS3, le robot de l'armée américaine, possède des caractéristiques très intéressantes. D'une extrême précision et bardé de capteurs, il obéit aux ordres vocaux de son leader, décide seul de la meilleure trajectoire et peut se relever pour se remettre en marche. Idéal pour les missions d'infiltrations ou de déminage. En plus il ne saigne pas !*

s'adapte et change de couleur, selon le terrain dans lequel il évolue. Les Italiens ont même inventé un gilet qui réagit en cas de blessure. Si une balle touche le soldat qui le porte, il se gonfle instantanément pour stopper l'hémorragie, en attendant les premiers secours. De leur côté, les Américains cherchent aujourd'hui à développer des munitions intelligentes qui touchent à coup sûr leur cible. Mais plus que ces développements intelligents des armements, la réflexion des états-majors s'oriente aujourd'hui vers l'intelligence artificielle.

#### QUAND LA RÉALITÉ REJOINT LA SCIENCE-FICTION

Les robots vont-ils demain envahir le champ de bataille ? La question ne date pas d'aujourd'hui, mais au fil des années, elle s'affirme de plus en plus comme une possibilité. Déjà lorsque Donald Rumsfeld était secrétaire d'Etat à la défense, en pleine guerre du Golfe, l'armée américaine

semblait avoir opter pour une guerre totalement technologique. Aujourd'hui, les Américains utilisent ainsi des drones armés capables de tirer sur une cible située au Pakistan alors que l'engin est piloté depuis les Etats-Unis. Les drones commencent à apparaître dans les autres secteurs. De premiers navires sans pilotes apparaissent. Des sous-marins aussi. En logistique aussi, l'automatisation fait son chemin.

Les puces électroniques envahissent également, de plus en plus, les équipements militaires. Même si les machines restent encore moins efficaces que les hommes au combat, les coûts imposés par l'entretien des équipements militaires obligent aujourd'hui les états-majors à revoir leurs priorités. Selon un spécialiste américain des questions d'armement, au vu de l'évolution des dépenses militaires, l'armée de l'Oncle Sam n'aura plus les moyens de payer les coûts d'entretien de ses avions en 2050. Il

## LES ITALIENS ONT INVENTÉ UN GILET QUI RÉAGIT À L'IMPACT DES BALLES EN SE GONFLANT INSTANTANÉMENT POUR STOPPER L'HÉMORRAGIE



## LA RÉFLEXION DES ÉTATS-MAJORS S'ORIENTE AUJOURD'HUI VERS L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

faut ainsi savoir, à titre d'exemple, que le coût de maintien en condition opérationnelle a été multiplié par quatre entre le F-15 et le F-22 Raptor. Cet avion coûte 60.000 euros par heure de vol. En France, le coût de l'heure de vol est passé de 5.000 euros pour un Mirage 2000 à 10.000 euros pour un Rafale. Michel Asencio affirme ainsi que « le combat de demain, c'est d'être capable de contenir les coûts de développement et surtout de soutien de ces matériels ».

### L'INFORMATION, LE 4E POUVOIR DES MILITAIRES

Dans le futur, les enjeux de la guerre reposeront certainement ainsi sur un recourt accru aux réseaux de télécommunications. Les Américains, plus que les Européens, défendent une robotisation massive. Déjà la Russie construit aujourd'hui le plus grand polygone numérique du monde à l'intention des unités et sections des troupes terrestres et aéroportées. Ce polygone permettra l'entraînement simultané de 4.500 militaires. Ce champ de bataille virtuel pour l'infanterie, les forces de missiles, les blindés et les troupes aéroportées, sera situé dans la région de Nijni Novgorod sur une superficie de 100.000 hectares. Cet équipement comprend des appareils d'exercice, des classes informatisées, ainsi que des simulateurs de tir laser. Les simulateurs les plus récents imitant les armes les plus modernes permettent ainsi de simuler, comme si vous y étiez, une véritable bataille terrestre. Les stratégies militaires mettent aujourd'hui l'accent sur la préparation des troupes au combat en milieu urbain. Depuis 2007, la population mondiale a dépassé 50% de citadins et les mégapoles de plus de 10 millions d'habitants vont se multiplier. Dans ces zones, où s'enchevêtrent les ruelles exigües, les habitations de plusieurs étages, la liberté de manœuvres des militaires et leur efficacité est restreinte. L'usage de la force doit être ciblée car

il n'est plus question aujourd'hui de raser des villes entières comme cela fut le cas pendant la Seconde Guerre mondiale. Les armées de demain doivent donc se doter des équipements et des hommes capables de circonscrire une guérilla urbaine.

L'espace, aussi, est un enjeu du futur. Les capacités des armées doivent dans ce domaine passer du stratégique au tactique. Même si les Américains semblent aujourd'hui avoir abandonné l'idée d'un bouclier anti-missile spatial.

pour tenir la distance. Elle a essayé de se réformer par la célèbre perestroïka qui a entraîné sa disparition en tant que telle.

En revanche, la bataille du renseignement, via satellite, bat son plein. L'objectif est désormais d'apporter le maximum d'informations fiables, en un minimum de temps, aux combattants déployés sur le champ de bataille. Si prévenir, c'est guérir, dans le domaine militaire l'anticipation est considérée comme un atout stratégique pour remporter la bataille. Dans sa lutte



*Les lasers de combat sont prêts à entrer en action. Le canon laser équipera dès 2014 l'USS Ponce. Économique -moins d'1 € le tir- puisqu'il fonctionne avec une source d'énergie très faible, le laser se propage à la vitesse de la lumière et son action est immédiate. Plus besoin de calculs, il suffit de viser la cible et de la suivre jusqu'à destruction.*

L'Initiative de défense stratégique (IDS), dite aussi Guerre des étoiles, fut un projet lancé le 23 mars 1983 par le président Ronald Reagan durant la Guerre froide. Il s'agissait de réseaux de satellites dont le rôle devait être la détection et la destruction de missiles balistiques lancés contre les États-Unis, notamment par l'ennemi notoire de l'époque, l'empire soviétique. Un projet qui a découragé l'ennemi au point que lui-même s'est transformé : l'URSS n'ayant pas à l'époque la puissance économique nécessaire

contre le terrorisme, Washington s'est ainsi appuyé sur les précieuses informations recueillies par l'Agence américaine du renseignement, la NSA, pour localiser et espionner les réseaux terroristes. Même si les révélations de l'agent Snowden ont mis quelque peu à mal l'image de l'Amérique, espionne du monde, Big Brother a encore de beaux jours devant lui car celui qui détient l'information, détient non seulement le 4e pouvoir, mais aussi les clés de la victoire. ■

## LES AMÉRICAINS UTILISENT DES DRONES ARMÉS CAPABLES DE TIRER SUR UNE CIBLE SITUÉE AU PAKISTAN ALORS QUE L'ENGIN EST PILOTÉ DEPUIS LES ÉTATS-UNIS

# CRYOGÉNISATION, LES CLÉS DE L'IMMORTALITÉ ?

*L'espoir de la vie éternelle pousserait certains à opter pour un congélateur comme cercueil. Persuadés que s'il est désormais possible de congeler du sperme, des ovules ou des embryons et de les maintenir en vie, les progrès de la science permettront de le faire avec un corps entier. Ces adeptes de la cryogénisation dont d'éminents scientifiques programment, au nom de découvertes encore incertaines, leur réveil... au 25<sup>e</sup> siècle !*

PAR LAURELINE SAVOYE

Il était une fois la Belle au Bois Dormant... Tombée dans un profond sommeil, elle ne se réveilla que quelques années plus tard sans rien n'avoir perdu de sa beauté et de sa jeunesse. Ce conte de Charles Perrault en a fait rêvé plus d'un, et notamment de nombreux cryobiologistes qui espèrent ressusciter un corps dès que les progrès technologiques nécessaires auront été accomplis. Les plus ambitieux espèrent que la médecine sera en mesure d'assurer la vie éternelle.

Ironie de l'histoire, Walt Disney, qui avait adapté à l'écran le célèbre conte, a demandé à être cryogénisé après sa mort...

## UN RÊVE... POUR L'INSTANT ESSENTIELLEMENT AMÉRICAIN

Aujourd'hui, 150 Américains décédés ont confié leur corps à quatre instituts de cryogénisation. La méthode : les corps sont maintenus, tête en bas, dans de l'azote liquide à -196 degrés après que des antigels ont été injectés. Le principe repose sur certaines lois scientifiques observées dans le monde animal. Durant l'hiver, certains animaux n'hésitent pas à se laisser congeler entièrement et se réveillent au moment du dégel. C'est le cas de certaines espèces de grenouille ainsi qu'une race de salamandre vivant en Sibérie. En 1964, un Américain, Robert Ettinger, a pensé que cette technique de conservation pouvait être appliquée aux êtres humains. Dans son livre « L'Homme est-il immortel ? », il est le premier à employer le terme de « cryogénisation ». Depuis, des sociétés en ont fait leur business. Parmi elles, l'Alcor Life Extension Foundation, créée en 1972, se targue d'avoir déjà

congelé 117 patients et de compter près de 1.000 membres prêts à rejoindre le programme; une fois passée la grande faucheuse.

James Bedford fut le premier patient à faire le grand saut cryogénique. Américain professeur de psychologie, il est congelé quand un cancer l'emporte en 1967. Depuis, sans parler d'engouement, plusieurs ont décidé de tenter l'aventure, à leur mort ! Actuellement, l'ancienne star du baseball, Ted Williams, est en suspension.

En juin dernier, trois éminents chercheurs de l'Université d'Oxford, Nick Bostrom, Anders Sandberg et Stuart Armstrong, ont prévu de se faire cryogéniser à leur mort dans l'espoir de ressusciter lorsque les progrès de la science le permettront. Deux d'entre eux confieront uniquement leur tête à la science, l'option de la neuroconservation étant moins coûteuse. Anders Sandberg est persuadé que les prochaines générations développeront des techniques capables de lui rattacher un nouveau corps, et de « télécharger » ses souvenirs et sa personnalité... Une éventuelle résurrection mais à quel prix ? Stuart Armstrong affirme que cette congélation future lui coûte 30 euros par mois pour couvrir les frais de cryoconservation. Au total, globalement, le coût varie entre 20.000 et 150.000 euros, une somme versée ad vitam aeternam.

## LA CRYOGÉNISATION COÛTERAIT ENTRE 20.000 ET 150.000 EUROS

## TROIS ÉMINENTS CHERCHEURS D'OXFORD, ONT PRÉVU DE SE FAIRE CRYOGÉNISER À LEUR MORT, DANS L'ESPOIR DE RESSUSCITER LORSQUE LA SCIENCE LE PERMETTRA

### FROZEN OR NOT FROZEN, THAT IS THE QUESTION?

Tous ces adeptes de la cryogénisation ont été congelés quand leurs certificats de décès ont été signés, parfois rongés par la maladie. Comment donc espérer réveiller un être déclaré cliniquement mort et lui assurer que sa nouvelle vie ne comportera aucune séquelles de ce passage à la glace? Si la science parvient à trouver les moyens de maintenir les cellules du corps humain intactes malgré la congélation et la décongélation, si des techniques comme le clonage ou la nanotechnologie permettent la régénération des tissus endommagés, reste qu'il est difficile de concevoir que le mort puisse renaître parmi les vivants. Le seul à l'avoir fait est érigé au rang de Dieu par les chrétiens...

Et si la congélation n'était là qu'un nouveau rite funéraire? Après l'inhumation, l'incinération, voici la cryogénisation. Les Pharaons étaient bien embaumés. Durant l'Égypte antique, on considérait que personne ne pouvait accéder à la vie éternelle si le corps n'était pas conservé. Le frigo devient donc un nouveau tombeau qui permettra aux corps de traverser intacts les millénaires, à défaut d'être le lit d'hibernation vers des lendemains plus radieux.

Au-delà des considérations scientifiques, se pose la question éthique. La cryogénisation et sa finalité, la vie éternelle, sont-elles souhaitables? Comment garantir que la mémoire du cryopatient sera intacte? Comment savoir de quelle façon son cerveau réagira au réveil? Comment prévoir sa réaction à un environnement inconnu? Qui peut assurer que derrière l'excitation de l'immortalité



PH. DR

*L'Alcor Life Extension Foundation, fondée en 1972, se targue d'avoir déjà congelé 117 patients et de compter près de 1.000 membres prêts à rejoindre le programme, une fois passée la grande faucheuse!*

ne se cache pas l'angoisse d'avoir contredit les lois de la nature que sont la mort et le rapport générationnel?

Des questionnements qui continuent d'alimenter les fantasmes, inspirant le cinéma. Forever Young avec Mel Gibson, Abre los ojos de Alejandro Amenabar (dont Came-

ron Crowe a fait un remake intitulé Vanilla Sky) abordent le sujet de la cryonie.

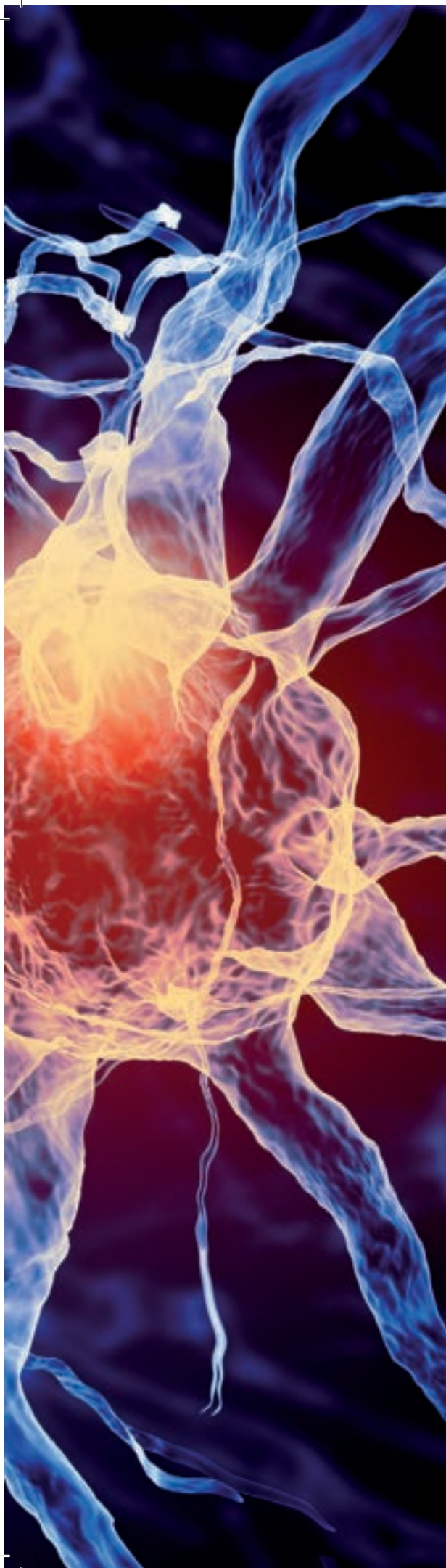
Selon les rumeurs, Britney Spears et Paris Hilton auraient émis le souhait de se faire cryogéniser. Les détracteurs du procédé ont là un nouvel argument : le futur aura-t-il réellement besoin de leurs talents! ■

## AU-DELÀ DES CONSIDÉRATIONS SCIENTIFIQUES, SE POSE LA QUESTION ÉTHIQUE

# CES NOUVELLES ÉNERGIES QUI VONT FAIRE PARLER D'ELLES

*Annoncée depuis des décennies, la fin des énergies fossiles se précise, alors que la demande mondiale ne cesse d'augmenter. Quelles seront les alternatives pour demain ? Solaire, éolien, biomasse, géothermie, gaz de schiste... Les puissances mondiales et la communauté scientifique poussent les recherches mais les avis divergent. Un futur plus lointain nous réserve aussi d'autres surprises. Tour d'horizon.*

PAR KARIM DRONET



Ph. DR

**D**ans cette course à l'énergie, accélérée par l'épuisement annoncé des énergies fossiles, dans au maximum une quarantaine d'années, les biocarburants et l'exploitation du gaz de schiste sont aujourd'hui au cœur des réflexions de la communauté scientifique et des décideurs de la planète. Ainsi, pour contribuer à diversifier les sources d'énergie, notamment dans les transports qui dépendent à 97 % du pétrole, et réduire les émissions de gaz à effet de serre, les biocarburants, c'est-à-dire ces carburants d'origine végétale, offrent un réel potentiel. Ces biocarburants, de 1<sup>re</sup> génération, sont produits à partir de sources agricoles variées. Betterave, céréales, colza, tournesol, palme, soja. Le biodiesel, (pour les moteurs diesel) est issu de la transformation chimique de plantes contenant de l'huile (colza, tournesol, soja, palme). L'éthanol, pour les véhicules à essence, est un alcool produit par fermentation du sucre issu de plantes (betteraves, cannes à sucre), ou de l'amidon extrait de céréales (blé, maïs). Mais, si des biocarburants de première génération à ceux du futur, les filières sont nombreuses, leurs bilans énergétique et environnemental font, cependant, aujourd'hui l'objet de nombreux débats. Seuls les biocarburants compatibles avec un développement durable devraient être ainsi promus. Par exemple, la fabrication de biodiesel à partir d'huile de palme permet, certes, de réduire de façon importante les émissions de CO<sub>2</sub> par rapport aux ressources fossiles. Mais si les palmiers sont cultivés sur des terres arrachées à la forêt tropicale, le bilan devient alors très négatif. A l'heure actuelle, les chercheurs mettent au point une deuxième génération de biocarburants qui utilisent une matière végétale différente de la 1<sup>re</sup> génération : végétaux non alimentaires comme les résidus agricoles, les déchets forestiers, la paille, etc. Enfin, des biocarburants de 3<sup>me</sup> génération sont aussi à l'étude au niveau de la recherche en laboratoire. Il s'agit de

## LE GAZ DE SCHISTE UNE RESSOURCE MIRACLE POUR LES UNS, UN CAUCHEMAR ÉCOLOGIQUE POUR LES AUTRES

la production de biodiesel à partir d'algues lipidiques qui produisent naturellement des lipides (huiles). C'est aujourd'hui la filière présentant le plus d'intérêt. Leur teneur en huile pouvant aller jusqu'à 80 % de la matière sèche et leur croissance nécessitant aussi d'importantes quantités de CO<sub>2</sub> permettrait également de recycler le CO<sub>2</sub> émis par des usines ou des centrales thermiques. Les résultats obtenus laissent également espérer une productivité élevée estimée entre 20 et 80 tonnes d'huile par hectare, contre deux à peine pour le colza ou le tournesol. Enfin, les algues se développent beaucoup plus rapidement que les plantes terrestres et sur des surfaces qui n'entrent pas, ou peu, en compétition avec les surfaces agricoles.

### LE GAZ DE SCHISTE, LE DÉBAT FAIT RAGE

Alerté par les dégâts environnementaux provoqués par l'exploitation du gaz de schiste au Dakota du Nord, les mouvements écologistes fustigent le recours au gaz de schiste pour pallier l'extinction programmée des énergies fossiles traditionnelles comme le pétrole.

En France, si les fervents partisans de la compétitivité et de l'énergie à tout prix sont en train de mener un lobbying d'enfer pour que la fracturation hydraulique soit autorisée et que l'on exploite cette «manne (soi-disant) providentielle»: le gaz de schiste, le pays balance entre espoir énergétique et prin-



cipe de précaution. Et même si, aujourd'hui, les Etats-Unis visent l'indépendance énergétique grâce à l'exploitation du gaz de schiste, beaucoup d'autres pays semblent y renoncer tant l'impact sur l'environnement et les populations locales est considérable. Cette industrie utilise, en effet, la technologie de la fracturation hydraulique qui contamine les nappes phréatiques et fait courir aussi aux habitants des risques de maladies graves. L'exploitation du sable de schiste dans la région canadienne d'Alberta a notamment mis en lumière les ravages provoqués par cette industrie. Pour exploiter le gaz de schiste, il faut ainsi injecter une grande quantité d'eau (15 à 35 millions de litres par cycle de fracturation) sous de fortes pressions avec du sable et des produits chimiques (entre 500 et 600 produits chimiques), dont plus de trente sont hautement toxiques et cancérigènes. Une technologie remise en question car elle encourage le gaspillage d'eau au moment où la pression sur les ressources d'eau ne cesse d'augmenter en raison de la croissance de la population mondiale. «Actuellement, nous constatons que plusieurs régions connaissent déjà une pression sur les ressources en eau à cause de l'explosion démographique mondiale», a souligné Stephan Singer, responsable des politiques énergies au Fonds mondial pour la nature (WWF). Le Maroc n'échappera pas lui aussi

## LE MAROC N'ÉCHAPPERA PAS LUI AUSSI AU DÉFICIT HYDRIQUE

de schiste au Maroc, le ministre de l'Energie et des Mines, Fouad Douiri, a tenté de rassurer l'opinion publique sur cette question : «Nous sommes loin de l'exploration et de l'exploitation du gaz de schiste. Aujourd'hui, nous sommes dans une phase des études géologiques. Ces études nous permettront d'évaluer les potentialités nationales dans ce domaine». Vu le danger représenté par les gaz de schiste, plusieurs pays comme l'Allemagne, la Suisse, la Suède, le Québec, l'État de New York ont interdit son exploitation sur leur territoire. En France, le président François Hollande a également déclaré, lors de sa conférence de presse à l'occasion de la Fête nationale du 14 juillet dernier : «Tant que je suis président, il n'y aura pas d'exploration de gaz de schistes». Aujourd'hui, les réserves sont pourtant estimées à environ 5.000 milliards de mètres cubes dans l'Hexagone et entre 380.000 et 920.000 dans le monde. A contrario, d'après la British Petroleum Statistical Review, la durée des réserves des énergies fossiles répertoriées à ce jour s'amenuise. Elle serait de 42 ans pour le pétrole et de 62 ans pour le gaz naturel. La question du gaz de schiste continuera donc d'animer les débats pendant encore quelques temps. ■

au déficit hydrique. Selon le Plan bleu, il devrait affronter une pénurie d'eau à l'horizon 2025. Devant les inquiétudes suscitées par le lancement de projets d'exploration de gaz

## LES PISTES FUTURISTES

### DES ARBRES LAMPADAIRES POUR ÉCLAIRER LES RUES

L'éclairage public représenterait 8% de la consommation électrique mondiale. Des étudiants de l'Université de Cambridge ont imaginé le remplacement des lampadaires par... des arbres lumineux. Ils ont réussi à introduire dans le génome d'une cellule un gène issu de la luciole ou d'une bactérie sous-marine, capable de restituer de la lumière. D'après leurs calculs, un arbre ne consommerait ainsi que 0,02% de l'énergie qu'il absorbe par photosynthèse pour émettre suffisamment de lumière afin d'éclairer une rue. Le projet a remporté le premier prix de la compétition IGEM 2010, qui récompense les meilleures innovations en génie génétique.

### UNE MINI-CENTRALE NUCLÉAIRE À DOMICILE

L'énergie nucléaire est à l'heure actuelle réservée à la production de grande ampleur. La puissance d'une centrale classique s'élève ainsi à plus de 1.000 mégawatts et sa construction se chiffre en milliards d'euros. D'où l'idée de développer des «mini-centrales», adaptées à une production décentralisée ou même réservées à des groupes privés. La société américaine Babcock & Wilcox Nuclear Energy a ainsi mis au point un modèle compact de réacteur (150 MW), dont la commercialisation pourrait débuter avant 2020. Il serait aussi possible de mettre en réseau ces réacteurs pour fabriquer une centrale en «kit» et réduire ainsi considérablement les coûts de construction. En 2050, le nucléaire sera-t-il à portée de tous ? Possible !

### LA CENTRALE SOLAIRE SPATIALE EST DÉJÀ SUR LES RAILS

Dans l'espace, le rayonnement solaire est 8 à 10 fois plus important que sur Terre. De plus il n'est occulté ni par l'atmosphère ni par les nuages et garantit un ensoleillement constant. D'où l'idée de déployer des panneaux solaires dans l'espace. L'énergie générée serait transformée en faisceau laser ou micro-ondes pour être acheminée vers la Terre, où elle serait captée par une antenne parabolique. Deux projets sont en cours : il s'agit d'un projet américain et de celui de l'Agence spatiale japonaise (JAXA) développé en collaboration avec Mitsubishi Heavy Industries (MHI). Cette dernière table sur une première entrée en service en 2030 et chiffre son coût à 21 milliards de dollars. Le principal problème n'est pas technique mais celui de l'encombrement de l'orbite géostationnaire. Il convient ainsi de régler la problématique des nombreux satellites gravitant dans l'espace.

### LA FUSION NUCLÉAIRE, LE GRAAL DU SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

Une source d'énergie presque inépuisable, sans déchets et sans gaz à effet de serre, c'est le graal de la fusion nucléaire. Et il se trouve en France, à Cadarache, où se conçoit le plus grand réacteur de fusion du monde : ITER, qui devrait entrer en service en 2018. Dans une enceinte en forme d'anneau mise sous ultravide, les particules seront chauffées à environ 1 million de degrés et chargées de plasma. Elles entreront alors en fusion, libérant de l'énergie. Si le processus de fusion arrive à être stabilisé, la phase de production pourra être envisagée. Les scientifiques d'ITER estiment possible la commercialisation d'électricité issue de la fusion dès 2040.

# L'ÉNERGIE DE DEMAIN

## LES SCÉNARIOS PROPOSÉS PAR LA FRANCE

*Nucléaire, gaz de schiste, énergies renouvelables ou réduction de la consommation : le Conseil français du débat sur la transition énergétique a exploré quatre scénarios de transition énergétique d'ici à 2050.*

Réunis le 23 mai dernier à Paris, les 50 membres du groupe de travail chargé d'étudier «les trajectoires pour atteindre le mix énergétique en 2025» ont certes affiché leurs désaccords et leurs divergences mais ont aussi trouvé plusieurs points de consensus et sont ainsi parvenus à définir quatre hypothèses de transition énergétique. Bien différenciées par la place accordée au nucléaire, mais aussi par la vision que les uns et les autres peuvent avoir des changements de société dans les quarante prochaines années.

### LE SCÉNARIO «DÉCARBONATATION»

Soutenu par l'UFE et les distributeurs d'électricité, ce scénario s'appuie d'abord sur l'hypothèse que la rénovation de l'habitat est modérée et tempère seulement les besoins de chauffage. Les véhicules électriques et les transports en commun couvrent 40 % des besoins en mobilité. Dans ce cadre, la demande en électricité double ! Pour répondre à ces besoins, la production s'appuie sur un doublement du parc nucléaire qui garde ainsi son hégémonie, une croissance limitée des énergies renouvelables et une stabilité de la consommation de pétrole, gaz et charbon. Les gaz de schiste sont évidemment exploités.

### LE SCÉNARIO «DIVERSIFICATION»

Cette hypothèse développée par l'Alliance nationale de coordination de la recherche sur l'énergie et Réseau de transport de l'électricité (RTE) table sur une croissance modérée, un prix de l'énergie élevé et l'introduction d'une fiscalité du type taxe carbone. Dans ce scénario, 70 % du parc immobilier sont rénovés en 2050. En matière de chauffage, le fuel et le gaz sont remplacés par le bois et les réseaux de chaleur. Les besoins de déplacement des personnes augmentent faiblement mais le transport de marchandises double. Les

véhicules de 2 litres au cent kilomètres se généralisent dès 2030 et un quart des voitures sont électriques. En matière de production, les investissements sont très importants dans les énergies renouvelables et les réseaux de distribution de cette énergie. Le parc nucléaire est partiellement renouvelé.

### LE SCÉNARIO « EFFICACITÉ »

Ce scénario porté par l'ADEME et en partie par l'ANCRE utilise les mêmes paramètres de croissance économique que la «diversification» mais accentue les politiques de réduction des consommations d'énergie. Ainsi, l'étalement urbain est maîtrisé, le programme de rénovation des bâtiments est plus ambitieux et la diffusion des appareils électriques peu gourmands amène à réduire de moitié la demande des ménages et du tertiaire tandis que le développement des transports en commun réduit l'utilisation de la voiture individuelle. L'usage de l'électricité se développe pour représenter 40 % du bilan énergétique (notamment par l'essor du véhicule électrique). La part accordée aux énergies renouvelables devient prépondérante, la proportion du nucléaire est réduite et le recours aux énergies fossiles diminue significativement.

### LE SCÉNARIO « SOBRIÉTÉ »

C'est l'hypothèse portée par les ONG environnementales. C'est celle qui pousse le plus loin les logiques de transition énergétique : sobriété de la consommation finale en biens et services, développement de l'agriculture biologique et des circuits courts, arrêt progressif de l'étalement urbain. Ce scénario s'appuie beaucoup sur la volonté de changement des individus, nettement moins marquée dans les autres scénarios. La volonté de sobriété est autant individuelle que collective : réduction des vitesses des voitures, biens durables, urbanisme dense, développement du recyclage et de l'écologie industrielle, relocalisation des productions, rénovation lourde de tous les bâtiments. C'est évidemment le schéma le plus radical de sortie du nucléaire (possible dès 2034 selon Negawatt avec une période de transition assurée par le gaz). Les énergies renouvelables assurent la grande part de la production d'électricité. ■

# LE FUTUROLOGUE DICO

*Le futur a aussi ses mots. Pour faire face à ces néologismes linguistiques et rester « on touch », voici un florilège des mots de demain.*

PAR JÉRÉMIE BOURRUT

**DRONALISTE** Journaliste qui utilise un drone pour effectuer ses reportages. Le nom a été officialisé au printemps 2013 à Paris par l'association professionnelle Global Editors Network.

**POWERPOINTITE** Maladie contagieuse, dont le virus est présent dans les salles de réunion et de conférence. Elle se déclare quand l'orateur fait un usage immodéré et addictif de son PowerPoint.

**NANOTECHNOLOGIE** Technologie dont la taille caractéristique est extrêmement petite : elle se mesure en nanomètre, soit 0,000.000.001 mètre, soit 10.000 fois plus petit qu'un cheveu. A Rabat, il y a une pépinière, aidée par la CDG et le ministère de l'Industrie, pour les start-up de ce domaine tout à fait nouveau. On s'en sert déjà pour enrichir des cosmétiques et des pom-mades médicales. On pense que les nanoparticules pourront par exemple détruire un virus en l'attaquant physiquement. En attendant, on lira avec des frissons de délice le roman de Michael Crichton «La proie», chez Pocket.

**BLACK-OUT** Le cauchemar des techniciens! C'est quand plus rien ne fonctionne : on ne peut pas recourir à la technologie pour résoudre le problème technologique... A l'heure où nous mettons sous presse, le plus gros black-out est celui de la compagnie de télécom française, Orange: c'était le blocage total, y compris pour des organes de sécurité, si bien que le gouvernement lui-même a dû se fendre d'une déclaration.

“ **SCUPIDITÉ** *Mélange de cupidité et de stupidité qui aboutit à la bêtise collective. Pas encore entré dans le dictionnaire, mais pourtant très usité dans les milieux politiques. Est certainement à l'origine de la crise financière mondiale.* ”

**DUALSUN** C'est un nom commercial pour désigner un panneau solaire hybride photovoltaïque et thermique en même temps. Il permet de produire à la fois de l'électricité et de l'eau chaude. Conçu et commercialisé par la société Solaire 2G, cette technologie brevetée est promise à un bel avenir.

**BIONIQUE** Etude des systèmes biologiques chez les êtres vivants visant à développer des technologies adaptables à l'organisme. Les premiers yeux bioniques greffés sur des aveugles leur ont permis de retrouver partiellement la vue.

**TWITTER** Envoyer des tweets avec Twitter. Traduit en français ou en arabe (gazouillis), ça ne fait pas du tout sérieux... surtout quand des têtes de linottes s'amuse avec (célèbre affaire des deux amies du président Hollande).

**SOLAR IMPULSE** Nom commercial de l'avion fonctionnant sans carburant. Propulsé

par l'énergie solaire, il est capable de voler de jour comme de nuit. Il était de passage au Maroc en juin 2012. On le voit ici avec ses deux pilotes, sur la gauche en costume, Mustapha Bakkouri de Masen. Un tour du monde est prévu en 2015.



Ph. L'Économiste

**ORDINATEUR QUANTIQUE** C'est une super-machine avec des capacités de calcul non encore imaginables, mais qui sera toute petite.





# BOURSES L'ORÉAL UNESCO 2013

Naima Abattouy, Boursière Internationale  
L'Oréal-Unesco 2013 pour sa recherche sur la Leishmaniose.

## *La science a besoin des femmes*

Vous êtes étudiante en 2<sup>ème</sup> année de Doctorat de Biologie,  
de Chimie Thérapeutique ou Organique ?

Participez au programme L'Oréal Maroc-UNESCO  
« Pour les Femmes et la Science » pour tenter de décrocher l'une des  
5 bourses de recherche de 50 000 dhs.

Les candidatures sont ouvertes du 1<sup>er</sup> septembre au 31 octobre 2013  
et se font directement en ligne sur le site [www.FWIS.fr](http://www.FWIS.fr)

### Modalités d'inscription et calendrier 2013 :

Septembre - Octobre : Inscriptions en ligne sur [www.FWIS.fr](http://www.FWIS.fr)

Novembre : Evaluation par le Jury  
Présentation orale pour les 10 meilleures recherches

Décembre : Cérémonie de remise des bourses



POUR LES FEMMES ET LA SCIENCE  
EN PARTENARIAT AVEC



L'ORÉAL  
MAROC

**HASHTAGS** : Apparu avec les réseaux sociaux, le hashtag est un marqueur (en bon français « la marque du hachage »... ce qui ne veut rien dire !), commençant par le symbole # (à ne pas confondre avec le signe musical « dièse », qui s'écrit *dièse*). # s'emploie pour signaler qu'en appuyant là-dessus, on aura des infos supplémentaires.

**COGNITIQUE** Défini en 1983 par Jean-Michel Truong à partir des termes « connaissance » et « automatique », la cognitive désigne « la science du traitement automatique de la connaissance et des relations entre l'Homme et les technologies de l'information et de la communication ». Une curiosité: bien qu'une école d'ingénieur française de Bordeaux en ait fait sa spécialité, la cognitive n'est toujours pas dans le dictionnaire!

**CRYOGÉNIE** Désigne l'étude des cryotempératures, températures inférieures à 153°C, afin d'en comprendre les phénomènes physiques. Outre ses applications actuelles dans le domaine de la supraconductivité ou du stockage de gaz liquéfiés, la cryogénie permet également de ralentir les réactions chimiques. Et il y a des gens assez malins pour vendre, très cher, des places surgelées, avec la promesse de réchauffer l'acheteur dans un siècle...

**TÉLÉPORTATION** Moyen de transport permettant de faire disparaître une personne ou une chose pour la transporter instantanément ailleurs. Pour l'instant, la téléportation est réservée aux photons, des particules lumineuses, infiniment petites.

**ALUNIR** Se poser sur le sol de la Lune. La Lune est privilégiée, puisque ni l'académie française, ni le dictionnaire ne reconnaissent le terme « amarsissage » pour la planète Mars. Pourtant il y a eu des tas d'amarsissages: les sondes Curiosity, Phoenix...

**HOLOGRAMME** Selon le Larousse, l'hologramme est un « cliché photographique transparent ayant enregistré un phénomène de diffraction de la lumière au contact d'un objet à trois dimensions, et qui, illuminé sous un certain angle par un faisceau de lumière, restitue une image en relief de l'objet photographié.

» Vous aurez bien évidemment deviné qu'il s'agit en fait d'une image en trois dimensions, flottant dans l'air, tout simplement !

**EXOPLANÈTE** Planète, hors de notre système solaire, en orbite autour d'une étoile autre que le soleil. De toute façon c'est trop loin.

**PICOPROJECTEUR** Vidéoprojecteur de très petite taille, pouvant tenir dans la main. Grâce à la course à la miniaturisation, ces picoprojecteurs pourront être intégrés directement dans vos Smartphones pour en partager le contenu.

**INTERSIDÉRAL** Du latin *sideralis*, « relatif aux astres » donc, intersidéral signifie entre deux astres ! Pour mémoire, le verbe sidérer et le nom sidérurgie ont la même origine, qui vient de météores tombés sur terre et qui étaient à certains endroits la seule source de métal... On dit même qu'en tombant sur la tête des gens, ces météores les frappaient de... sidération ! Non, ça c'est faux ; c'est simplement parce ces météores tombaient d'entre les étoiles.

**HUMANOÏDE** De forme humaine. De P1 (1993) à Nao (2006) en passant par Asimo (2005), les robots humanoïdes se multiplient et deviennent de plus en plus intelligents. Désormais capables de vous reconnaître lorsque vous rentrez chez vous ou bien de vous donner la météo, ils seront d'une véritable aide au

quotidien. En attendant de prendre le pouvoir sur les vrais humains, ils donnent des sujets infinis pour les romans et les films de science-fiction.

**GOOGLER** Faire des recherches avec Google, le plus célèbre des moteurs de recherche sur internet. On parle aussi de Google-mania pour les addicts.

**DOMOTIQUE** C'est pour faire fonctionner la maison à distance : fermer les volets, mettre le café en route, brancher les caméras de surveillance. On ne sait pas encore si on pourra caresser le chat aussi.

**RÉALITÉ AUGMENTÉE** Environnement généré par ordinateur dans lequel cohabitent des éléments virtuels avec le monde qui nous entoure.

**3D** Technologie permettant de prendre en compte les trois dimensions : hauteur, largeur et profondeur. De plus en plus utilisée dans l'industrie cinématographique : regarder des vidéos en 3D au cinéma ou même devant votre téléviseur.

**4D** Utilisée dans le vocabulaire cinématographique, la quatrième dimension consiste à ajouter la dimension sensorielle à la 3D. En raison du coup de production de telle salle de cinéma, la 4D est principalement utilisée dans les parcs d'attraction.

**SI ON NE PEUT PAS PRÉDIRE LE FUTUR, ON PEUT L'INVENTER. LES MÉTIERS DU FUTUR EN SONT LA PREUVE.**

**ENVERDEUR** Intégriste de l'écologie qui critique en permanence les pratiques pas assez vertes de ses proches

**ÉPOLLINFOTEUR** Professionnel de l'élimination des informations virtuelles qui s'affichent dans notre quotidien

**NOMADEUR** Spécialiste des ressources humaines, chargé de gérer le travail à distance des salariés.

**NOMOPHOBEUR** Praticien spécialisé dans le traitement de la nosophobie, ou la peur d'être séparé de son mobile ou de tout outil connecté.

**NUMÉROPHATE** Praticien qui observe, analyse et soigne les dommages commis par l'abus du numérique

*D'autres métiers paraissent encore relever d'un avenir plus lointain, c'est le cas du légisboteur, spécialiste du droit des robots, ou de l'eaubaniste, «urbaniste spécialisé dans l'engloutissement des villes» qui, espérons-le, n'aura pas trop de travail.*

# La performance respecte les conventions. La haute performance brise les codes.

Repousser les limites du possible. Nous explorons de nouvelles voies, nous vous apportons une vision stratégique et des compétences opérationnelles pour vous aider à réaliser vos projets et obtenir des résultats tangibles. C'est ainsi que nous créons de la valeur pour les entreprises les plus performantes du monde.  
High performance. Delivered.\*

High performance. Delivered.\*

  
accenture

conseil | technologies | externalisation

# FORFAIT KIBGHIT

composez  
et savourez  
votre forfait  
kibghitou

appels, SMS, internet...

**l'illimité** vers 3 numéros **inwi\***  
**offert** pendant 3 mois

à partir de

**88** Dh/mois



Simulez votre composition forfait Kibghit  
sur [www.inwi.ma](http://www.inwi.ma)



(\*) à hauteur de 20h pour le forfait 4h et 30h pour les forfaits 6h et 8h

**inwi**<sup>TM</sup>  
عبر كبغيتي