

Le Monde INTERACTIF

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

MERCREDI 10 MARS 1999

www.lemonde.fr/nvtechno



PORTRAIT
Daniel Mange,
chercheur
« bio-inspiré ». P. VI

CANAL JEUX

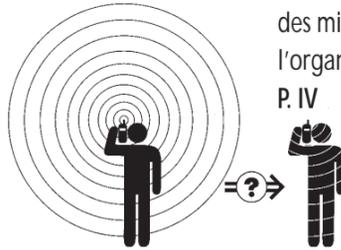
Pour la première fois
un jeu de rôle arrive
en tête des ventes :
le phénomène
Baldur's Gate
vu par Canal + P. V

1^{er}



DRONES

Des avions solaires planant
dans la stratosphère
pourraient bientôt
remplacer les satellites
de télécommunications
et d'observation. P. VII



SANTÉ

Les téléphones mobiles
provoquent-ils le cancer,
des maux de tête
ou des pertes de mémoire ?
Quels sont les effets
des micro-ondes sur
l'organisme ?
P. IV



PETITES ANNONCES

9 pages d'offres
d'emplois.
P. VIII à XVI



CODEUR

Rencontre avec
Spanska, le créateur
de Happy99, un feu
d'artifice qui s'infiltré
dans les logiciels
et oblige l'utilisateur
contaminé à subir
l'apparition régulière
de nuées d'étoiles
et autres belles bleues.
P. II

Comment lutter contre les virus

PANIQUE sur le Réseau. Nous
sommes le 17 décembre 1998 et la
nouvelle se répand comme une
traînée de poudre : les ordinateurs
de l'opérateur téléphonique amé-
ricain MCI sont en proie à une at-
taque virale de grande envergure.
Un virus d'un nouveau genre, ré-
puté plus puissant, plus complexe
que jamais, baptisé Remote Explor-
er, a élu domicile dans les en-
traîles électroniques de la société.

Pis : en passant par Internet, le vi-
laine bougre s'apprête à envahir et
paralyser la planète. Ou pas loin.
Dangereux, en tout cas. Et du
coup c'est avec un réel soulage-
ment que la communauté infor-
matique apprend quatre jours plus
tard la bonne nouvelle : l'éditeur
Network Associates a trouvé l'an-
tidote. En 24 heures, l'action dudit
éditeur bondit de 22 %, et le Web
respire. Passé les fêtes, il s'avérera

en fait que Remote Explorer
n'avait aucun moyen de quitter les
murs de MCI...

L'anecdote, parmi d'autres, té-
moigne que, si Internet propage le
danger, il colporte plus vite encore
la rumeur du danger. Ainsi, il ne se
passe pratiquement plus une se-
maine sans que les boîtes aux
lettres électroniques se trouvent
encombrées de messages alarmis-
tes. L'un des plus récents
d'entre eux, par exemple, affirmait
en substance : « Si vous recevez
un courrier dont le sujet est "Win a hol-
iday" ne l'ouvrez surtout pas, il
risque d'effacer votre disque dur.
Merci d'alerter au plus vite tous vos
correspondants. » Jolie pagaille, et
émotions assurées. Pour rien : ce
n'était qu'un canular de plus, un
« hoax », comme disent les Amé-
ricains.

Il n'empêche, entre gentilles fa-
céties de potaches et vraies men-
aces, qui peut réellement s'y re-
trouver ? Faut-il se camper dans la
plus totale désinvolture, ou bien
sombrier dans la phobie ? « C'est
un univers qui repose en tout cas
comme nul autre sur la désinforma-
tion », répond Danielle Kaminsky,
journaliste et réalisatrice, auteur
pour le compte du Clusif (club de
la sécurité des systèmes d'infor-
mation français) d'un rapport inti-
tulé « Auteurs de virus, entre-
prises, éditeurs d'antivirus : les
liaisons dangereuses ». Une étude
qui enfonce bien d'autres clous. Et
qui souligne, notamment, sinon la
collusion formelle, du moins la
communauté d'intérêts qui unit
implicitement codeurs de virus et
marchands d'antidotes.

Les premiers ne peuvent pré-
tendre à la satisfaction sans avoir
donné du fil à retordre aux se-
conds. Lesquels font un commerce
florissant des perpétuelles mises à
jour qu'implique la création de
nouveaux virus. Selon une étude à
paraître du cabinet IDC, les logi-
ciels antivirus représenteraient
ainsi toujours le segment le plus
lourd et le plus lucratif du marché
de la sécurité informatique, estimé
à environ 260 millions de francs
(40 millions d'euros) en 1998 pour
le seul territoire français. Créer des
virus, contribuer à leur création,
ou tout simplement alimenter la
rumeur, pour en fin de compte
mieux vendre l'antidote ? Le jeu
serait à l'évidence dangereux.
Reste que suite à l'étude du

Clusif les langues se sont un peu
déliées. Les uns ont reconnu qu'en
effet il fut une époque où leurs in-
génieurs étaient rémunérés au
nombre de virus détectés. Les
autres, à demi-mot, ont admis
qu'il y avait peut-être eu quelques
négligences individuelles. Tous ont
juré, la main sur le cœur, qu'on ne
les y prendrait plus. La plupart se
sont retrouvés début mars au Da-
nemark pour instaurer au niveau
international un code d'éthique de
la profession. D'autant plus op-
portun qu'une nouvelle technolo-
gie d'antivirus, mise au point par
un jeune Franco-Israélien de dix-
neuf ans, Eyal Dotan, menace de
mettre à mal l'équation écono-
mique : elle dispense l'utilisateur
de mises à jour.

Olivier Zilbertin

Si Internet propage les épidémies,
il colporte plus vite encore la rumeur.
Et les éditeurs de programmes
de nettoyage sont souvent les premiers
à crier au loup pour leur plus grand profit

Qu'est-ce qu'un **ver**
ou un **cheval de Troie** ?
Peut-on être infecté
en recevant du **courrier**
électronique ou en
surfant sur le **Web** ?



OLIVIER BOSCOVITCH

TOUTE L'INFO
EN DIRECT SUR
INTERNET ET
AOL

AOL, un point
de vue unique
sur le monde

50 heures
gratuites*

Vos 5 adresses
électroniques pour
communiquer
avec le monde entier.

Demandez vite votre

sur Minitel 3615 AOL (1,01 F/mn)
sur Internet
<http://www.aol.fr>

*AOL est accessible de toute la France métropolitaine
pour le coût d'une communication téléphonique locale.

2 formules d'abonnement :
• 35 F/mois pour 2 heures (19 F/h supp.)
• 95 F/mois pour une connexion illimitée.

Un accès complet à tout Internet :
des programmes exclusifs,
des événements en ligne
et, en plus, une sélection
des meilleurs sites.

AOL
Simplifiez-vous Internet
AOL est un service de cegetel

Brain, Datacrime, Michelangelo : **bavards** ou poètes, les **parasites**
déploient leurs charmes et manient la menace pour **s'introduire**
dans les ordinateurs et en **dérégler** le fonctionnement

Les mots infectés

Virus

Un virus est un code informatique introduit clandestinement dans un ordinateur et susceptible de perturber son fonctionnement. Il est transmis par disquette ou par téléchargement sur un réseau. Une fois activé, le virus altère le fichier cible. Il peut alors faire apparaître des mots indésirables à l'écran, modifier ou empêcher l'exécution de certains fichiers, voire détruire entièrement un disque dur. En 1998, les éditeurs d'antivirus estiment à près de 18 000 le nombre de virus en circulation. Un chiffre largement surestimé selon certains experts indépendants.

Ver

Un ver [*worm*] est un virus qui a la particularité de se propager à travers des réseaux et de se multiplier dans la mémoire de l'ordinateur. Il peut très facilement échapper à tout contrôle et consommer les ressources des machines infectées. Un ver est dangereux car il peut détruire les données d'un parc d'ordinateurs. Au mieux, il ne fait que ralentir le réseau. Pour détruire un ver, l'extinction simultanée de tous les ordinateurs d'un même réseau peut ne pas suffire. Il est parfois nécessaire de traiter chaque machine à l'aide d'antivirus avant de les relancer. Une tâche difficile pour un réseau de grande échelle.

Le 2 novembre 1988, un ver a paralysé une bonne partie du réseau Internet. La contamination a duré plusieurs semaines, entraînant des pertes de plusieurs millions de dollars. L'auteur de ce programme, depuis surnommé The Great Worm (le grand ver), est un étudiant en informatique, Robert T. Morris. Il a été arrêté pour fraude informatique et condamné à une peine de prison.

Cheval de Troie

Un cheval de Troie [*Trojan horse*] est un type de logiciel dissimulant sa véritable fonction pour se faire passer pour un autre programme. Il ressemble au vrai programme mais copie des informations saisies par l'utilisateur dans un fichier dissimulé avant de lui donner accès au système. Les chevaux de Troie profitent des programmes à forte diffusion pour se déplacer sans éveiller les soupçons. Utilisé fréquemment par les hackers (pirates informatiques), ce stratagème permet de récupérer des informations sur la sécurité des réseaux et les mots de passe des utilisateurs.

Canular

Un canular [*hoax*] est une rumeur concernant un virus factice ou peu efficace circulant régulièrement par mail ou sur les forums de discussion. Il contribue à faire circuler des peurs et des mythes sur les virus informatiques.

DE NOMBREUX logiciels vendus dans le commerce s'occupent de traquer les petits programmes indésirables et de nettoyer les fichiers infectés. Comme dans le monde de la biologie, les virus informatiques se transforment, mutent ou changent d'aspect, rendant ainsi difficile leur détection. Pour trouver la parade, les éditeurs d'antivirus sont obligés de réactualiser sans cesse leurs bases de données et, surtout, ils doivent mettre au point des logiciels de plus en plus performants. Ces logiciels utilisent des méthodes de recherche différentes en fonction du type d'utilisation de l'ordinateur. Ainsi, lorsqu'on surfe sur la Toile, on est particulièrement exposé aux applets Java et aux contrôles ActiveX – des microprogrammes basés respectivement sur des technologies Sun et Microsoft qui s'exécutent à l'intérieur même des pages web lors de la navigation. La principale méthode consiste à analyser la signature du virus et à rechercher ensuite ses traces sur le disque dur. Aussi appelée *scanning*, cette méthode passe en revue toutes les séquences virales déjà enregistrées dans la mémoire du logiciel. Ces logiciels ne peuvent détecter que les virus qu'ils connaissent. Ils nécessitent donc de fréquentes mises à jour par l'intermédiaire d'un site Internet. Dans cette famille d'antivirus on trouve, entre autres :

Norton AntiVirus

Édité par Symantec
Prix : 300 F (45,73 €)
Compatibilité : Windows 95, Windows 98 et Windows NT 4.0
Fréquence de la mise à jour : hebdomadaire
Prix de la mise à jour : gratuit la première année
Petit plus : détection des applets Java et des contrôles ActiveX

VirusScan 4.0

Édité par McAfee
Prix : 250 F (38,11 €)
Compatibilité : Windows 98

Petits plus pour la chasse aux virus

De nombreux logiciels du marché proposent un nettoyage en règle de l'ordinateur

Fréquence de la mise à jour : toutes les 5 semaines environ
Prix de la mise à jour : gratuit la première année
Petit plus : détection des applets Java et des contrôles ActiveX

F-Secure

Édité par Informatique et développement
Prix : 1 200 F (182,94 €)
Compatibilité : DOS, Windows 3.1, 98, NT 4.0, Mac OS
Fréquence de la mise à jour : 7 fois par an environ
Prix de la mise à jour : gratuit la première année

Panda Platinum

Édité par Panda Software
Prix : 400 F (61 €)
Compatibilité : DOS, Windows 3.1, 98 et NT 4.0
Fréquence de la mise à jour : quotidienne
Prix de la mise à jour : gratuit
Petit plus : Détection des applets Java et des contrôles activeX

Esafe Project version 2.0

Édité par CTI
Prix : 350 F (53,36 €)
Compatibilité : Windows 98
Fréquence de la mise à jour : mensuelle

Prix de la mise à jour : gratuit la première année
Petits plus : Détection des applets Java et des contrôles ActiveX
Particulièrement recommandé pour les ordinateurs reliés à Internet

Une autre technique – appelée « méthode générique » – consiste à surveiller de manière constante le fonctionnement de l'ordinateur. Plus besoin de mises à jour ni de bases de données sur les différents virus, le logiciel repère automatiquement les opérations anormales de l'ordinateur. Avantage : la méthode générique permet de détecter des virus jusque-là inconnus. Revers d'une telle technique, le logiciel antivirus ne peut pas faire la différence entre le dysfonctionnement classique d'un logiciel et une anomalie déclenchée par l'action d'un virus.

Vi Guard In Defense version 8

Édité par Tegam
Prix : 900 F (137,2 €)

Guillaume Fraissard

■ Tout sur les virus et les antivirus : www.zataz.com
www.avpve.com
www.anti-hack.org/virus.htm
www.alternative.asso.fr/securite/comparatif.htm
■ Sur les hoax : www.datafellows.fr/news/hoax.htm
■ Fabriquer son virus : www.avpro.de/Fachartikel/virus_construction_kits_english.htm

Gentleman codeur

Rencontre avec l'homme par lequel une carte de bonne année est devenue une calamité

mettent d'approcher de près une certaine vie artificielle. »

Des propos pour le moins surprenants de la part d'un de ceux qui infectent les ordinateurs au risque de détruire fichiers et disques durs. Mais, d'après Spanska, c'est méconnaître la définition primaire du virus, élaborée au début des années 80 par l'informaticien Fred Cohen, définition qu'il rappelle inlassablement : « Un virus, c'est un programme qui peut en infecter d'autres en les modifiant de manière à y inclure une copie de lui-même. Il n'est donc, au départ, aucunement question de destruction. D'ailleurs 70 % des virus sont inoffensifs. » C'est comme telle que Spanska présente sa production – polluant écrans et boîtes aux lettres électroniques sans détruire.

No pasarán, Cosmos, Marsland, Elvira et Happy99... ses virus ont tous été conçus sur le même modèle : une création graphique qui s'infiltrait dans les logiciels et oblige l'utilisateur à s'armer de patience face à l'apparition régu-



OLIVIER BOSCOVITCH

lière de flambeaux, nuée d'étoiles, paysages et autres feux d'artifice. Le tout accompagné de messages naïfs – « Fabriquer des virus peut être créatif » – ou, plus engagés – « N'oubliez pas les victimes de Madrid ». « Une allusion à la guerre d'Espagne, qu'ont fui de lointains parents », précise-t-il. On n'en saura à peine plus, juste le choix de son pseudonyme qui signifie « Espagnol » en suédois.

Taire son identité, masquer son activité, cela aussi fait partie du jeu. Cet « Espagnol » prend pourtant de moins en moins de précautions : « Au début, j'étais paranoïaque, je voyais des agents de la DST [direction de la surveillance du territoire] partout. Mais il suffit de voir comment est appliquée la loi pour être rassuré : jamais un codeur français ne s'est encore fait arrêter », raconte-t-il. Comme

n'importe quel autre créateur de virus, il n'en est pas moins passible d'une amende – qui pourrait atteindre les 300 000 F (45 730 €) – assortie d'une peine d'emprisonnement de trois ans fermes, selon l'article 323 du code pénal qui punit sévèrement l'insertion dans des données automatisées. Trop tranquille peut-être, il a mis quelques-uns de ses amis ou collègues de travail au courant de son activité illicite et constate, amusé, combien ils l'encouragent à utiliser son savoir-faire pour endommager des systèmes informatiques.

« Quand ce n'est pas dans un but de destruction, les gens ont du mal à comprendre l'intérêt des virus, sourit-il. J'essaie de leur expliquer que, pour moi, seule la phase de fabrication compte. Pour arriver au résultat, je procède de la même façon que dans mon laboratoire : je formule des hypothèses, je fais des expériences. Et, pour vérifier le fonctionnement, je ne peux que diffuser ma création. » Ensuite seulement vient l'infantile satisfaction : constater la propagation de son œuvre et savoir être le seul à connaître le code secret pour éradiquer le mal. Secret dont parfois, tel un gentleman codeur, il révèle les astuces, par petites touches via les forums de discussion, aux utilisateurs frustrés à la recherche de solutions.

Eve Lengart

Happy99 fait des malheureux

DEPUIS le mois de janvier, Spanska a disséminé sur la Toile son dernier virus, Happy99. Il s'agit d'un document attaché posté par courrier électronique. Si ce fichier est ouvert, le virus se loge dans la partie du système d'exploitation qui gère les accès au réseau. Et de là, à l'insu de l'expéditeur, il se multiplie en s'attachant à chaque nouveau message envoyé. « Pour ne pas éveiller de soupçons, la pièce jointe est une animation (un feu d'artifice) comparable à celles reçues régulièrement », explique Spanska. Rien n'a été laissé au hasard : ni la date de lancement, le 1^{er} janvier, qui laisse à penser que le document est une de ces nouvelles cartes de vœux virtuelles, ni le choix des premières cibles. « J'utilise habituellement un serveur de renvoi de messages anonyme qui ne mentionne pas l'origine de mes mails. Je savais donc que le premier Happy serait envoyé avec la mention "anonyme", qui risquait d'alerter la destination. J'ai, cette fois-ci, choisi mes victimes sur un forum de discussion. » Après quelques échanges de mails, il met l'utilisateur en confiance et lui envoie le cadeau empoisonné, « de la part d'un membre du forum ». Pour ceux qui se seraient fait prendre au piège, il suffit de réinstaller la partie de Windows qui gère les connexions à Internet (wsock32.dll) et d'effacer toute trace d'infection.

Trois questions à...

Stephen Trilling, directeur de recherche au Symantec AntiVirus Research Center (SARC)

1 Avec le développement d'Internet, la psychose du virus gagne du terrain. N'avez-vous pas le sentiment que la peur est supérieure au danger réel ?

Oui et non. Oui, parce qu'il est vrai que certaines rumeurs ont parfois engendré une panique injustifiée en regard des risques réellement encourus. Pour autant, il ne faut pas sous-estimer le danger, qui, lui, est bien réel. Au SARC, nous découvrons ainsi une vingtaine de nouveaux virus par semaine. Il ne faut pas non plus négliger un autre phénomène : jusqu'à une période très récente, le codeur de virus n'exerçait le plus souvent son activité que pour la gloire ; désormais, il est possible de récupérer des données et d'en tirer profit.

2 Quels sont les moyens que vous employez pour contrer cette activité ?

La dernière version de Norton AntiVirus, commercialisée depuis le mois de septembre, repose sur la technique Scan and Deliver. L'utilisateur nous fait parvenir par Internet le ou les fichiers qu'il suspecte d'être infectés. Ceux-ci sont analysés automatiquement par des ordinateurs selon une méthode dite heuristique, capable de détecter les virus, y compris certains inconnus. Les équipes d'ingénieurs n'interviennent qu'en cas d'échec de ce procédé. Nous retournons ensuite par courrier

électronique à l'expéditeur fichiers, verdict et antidote en cas d'infection. Chaque semaine, nous recevons ainsi, au SARC, 380 fichiers, et nous avons analysé, par cette méthode, autant de virus au cours de ces trois derniers mois que durant les deux années qui ont précédé. Notre temps de réponse moyen, actuellement, est de 4 heures et 59 minutes.

3 Vers quelle direction s'orientent les travaux du SARC dans la lutte contre les attaques virales ?

L'objectif principal est de pouvoir réagir toujours plus rapidement. Je vous disais que nous intervenions désormais en quelques heures ; notre but est de pouvoir répondre en quelques minutes, car il faut savoir que, pour une entreprise par exemple, quelques heures d'attente peuvent coûter très cher. Afin d'atteindre cet objectif, il faut miser sur beaucoup plus d'automatisation dans nos traitements des fichiers et sur des technologies plus sophistiquées. C'est le sens de notre collaboration avec IBM pour développer le Digital Immune System, qui met en œuvre une technologie de réseaux neuronaux capable de détecter et d'analyser tous les virus, même les souches inconnues, puis de fabriquer et de tester l'antidote. Le tout en quelques minutes.

Propos recueillis par Olivier Zilbertin

Info-intox

Les quatre vérités sur les parasites informatiques

1 Un virus est-il forcément nuisible ?

Oui, dans la plupart des cas. Un virus est un programme conçu pour se reproduire en parasitant un système informatique. Il sollicite donc l'ordinateur pour se répliquer, ce qui rend celui-ci moins disponible pour les tâches normales. Rien n'oblige pourtant le créateur à rendre son virus nuisible. Beaucoup se contentent d'un petit air joué pour l'anniversaire ou d'une plaisanterie de potache. Mais un virus réellement dangereux, qui détruit toutes les données d'un ordinateur, sera bien plus remarqué et flattera l'ego du programmeur. Les virus, à de rares exceptions, ne détruisent que des données qui peuvent être sauvegardées. Pourtant, en théorie, un virus pourrait faire imposer un écran ou surchauffer le microprocesseur jusqu'à le détruire.

2 Un ordinateur peut-il être infecté par la simple lecture d'un mail ?

Non, car les logiciels de courrier électronique n'exécutent aucun programme contenu dans un message. Le seul danger réside dans les fichiers attachés aux messages, qui peuvent être infectés. On doit d'autant plus se méfier lorsque l'expéditeur est inconnu ou le message incohérent. Il suffit alors d'effacer le message et tout risque disparaît.

Lorsque l'on reçoit un message alarmiste, mieux vaut simplement en envoyer une copie au responsable informatique, dans le cadre d'une entreprise ou au fournisseur d'accès Internet. En revanche, le serveur de

messagerie qui héberge le courrier peut, lui, être la cible de faux messages abritant des programmes malintentionnés. Il semble que ces machines soient aujourd'hui suffisamment protégées contre ce type d'attaques.

3 Peut-on attraper un virus sur le Web ?

Oui, même si, aujourd'hui, le cas est devenu extrêmement rare. Les pages Web contiennent parfois des programmes (Java ou Javascript) qui s'exécutent sur le navigateur. Des failles dans le cloisonnement entre certains navigateurs et le reste de l'ordinateur ont été utilisées par des programmes malicieuses pour lire ou effacer des données sur le disque dur. Mieux vaut se renseigner sur le site de l'éditeur du navigateur et installer les rustines (*patches*) qui comblent ces éventuelles failles de sécurité.

4 Existe-t-il une protection totalement efficace contre les virus ?

Non, car les virus se nourrissent des échanges : petits programmes, amusants ou utiles, envoyés par mail ou récupérés sur les forums, achat de logiciels chez un éditeur infecté, etc. Précautions d'usage : vérifier avec un antivirus tout nouveau programme avant et après l'installation sur la machine, éviter les programmes de source inconnue ; être attentifs aux accès intempestifs au lecteur de disquette, aux fichiers qui changent de nom, de taille, ou – pire – qui disparaissent.

Guillaume Delattre

La fin des mises à jour

SA VOIX laisse filtrer une légère pointe d'accent. Bien difficile à identifier, au demeurant. Il faut dire qu'à 19 ans Eyal Dotan a déjà pas mal boulingué. Ballotté entre Israël, où il est né, l'Amérique, où il étudie, et la France, le pays de sa mère. Franco-israélien de nationalité, plongé dans l'informatique dès sa plus tendre enfance par un père spécialiste en logiciels de sécurité, il a jeté un sérieux pavé dans la marre des éditeurs d'anti-virus.

Sorti en France en octobre, ViGuard 8 ne nécessite en effet pas de mise à jour : plutôt que de repérer les virus par leur empreinte, cette technologie permet d'identifier leurs caractéristiques communes. Avantages multiples. Une mise à jour, en effet, est non seulement coûteuse, mais elle présente aussi l'inconvénient de laisser une empreinte de contagion importante, entre la découverte d'un nouveau virus et la disponibilité de l'antidote. Ce qui n'est plus le cas avec ViGuard.

A ceux qui lui font remarquer que d'autres familles de virus pourraient apparaître, Eyal Dotan rappelle simplement que cela ne s'est produit qu'une fois depuis 1989, alors que cinq nouveaux virus surviennent chaque jour. Et que dans ce cas, en effet, ViGuard devra évoluer. En attendant, il poursuit ses études à l'université de Californie à Santa Cruz. Il est en première année... d'informatique.

www.beflux.com

Lancé à l'occasion du Salon du meuble de Paris, en janvier, ce site est à la fois une vitrine des créations les plus contemporaines en matière de design intérieur, et une plate-forme d'échanges à destination des professionnels de l'architecture. Conçu par Arbanet, agence de jeunes designers, architectes et informaticiens français, le site s'articule autour de trois grands axes : un catalogue international de mobilier contemporain, un showroom de prototypes qui utilisent abondamment les nouvelles technologies, et un espace d'exposition expérimentale. Fiches techniques et représentations 3D guident le visiteur.

www.biota.org/nervegarden/index.htm

Le Nerve Garden (jardin virtuel) offre aux visiteurs la possibilité de planter des graines dans l'immense terreau digital qu'est le Net, et d'être le témoin patient de la croissance d'une rose, d'une plante carnivore ou d'autres formes de vie artificielle. Fruit de la combinaison de technologies aussi diverses que Java, L-systems, VRML ou Neural Networks, ces cultures virtuelles n'en demandent pas moins quelques soins particuliers de la part de leur créateur.

le.top.des.réseaux

Les sites technologiques et scientifiques à visiter

www.evariste.org/100tc

Serveur du ministère de l'industrie consacré aux innovations industrielles et technologiques, Evariste met en ligne sur son site les résultats d'une étude sur les « 100 technologies-clés » pour l'industrie française à l'horizon de l'an 2000. Conçu pour offrir une grille d'analyse et d'anticipation aux pouvoirs publics comme aux entreprises, le rapport classe les technologies en cinq groupes : des recherches à poursuivre aux diffusions à promouvoir. En outre, une Bourse d'échanges permet de confronter sur Internet l'offre et la demande, entre organismes de recherche, scientifiques et entreprises.

www.eso.org/projects/vlt

Lancé en 1984, le projet Very Large Telescope (VLT), de l'organisation européenne European Southern Observatory (ESO), offrira aux astronomes,

en 2002, l'équivalent d'un télescope de 16 mètres de diamètre. Le site explique que ce télescope géant, situé à 2 600 mètres d'altitude au sommet du mont Cerrat Paranal, au Chili, permettra l'observation des astres à partir de la présence physique ou électronique (via Internet) des chercheurs, et de travailler notamment sur la naissance des galaxies. En attendant, les visiteurs trouveront de nombreuses informations techniques et photographiques sur le VLT.

www.inrets.fr

L'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (Inrets) a pour mission d'évaluer les développements technologiques susceptibles d'apporter une

amélioration, pour la collectivité, des moyens de transport. Des systèmes de transport intelligents ou d'automatisation des routes aux travaux d'analyse cognitive de l'activité des conducteurs, en passant par les simulateurs de conduite, le site de l'Inrets dresse un état des lieux complet de la recherche expérimentale en matière de transport. Des animations en réalité virtuelle permettent, en outre, de tester certaines innovations.

www.ent.iastate.edu/imagegallery

Voilà un site Web plein de bugs. Enfin d'insectes – papillons, scarabées, poux et mouches – photographiés et rassemblés par le département d'entomologie de l'université de l'Iowa. Beaucoup d'images sont accompagnés de liens dirigeant le visiteur vers des articles concernant la bestiole en question.

Une sélection de Stéphane Mandard



Tour d'horizon du design contemporain sur le site Beflux : un catalogue de mobilier, un showroom de prototypes et un espace d'exposition expérimental

Épidémies

1949

John Von Neumann présente les fondements théoriques des logiciels autocopiables.

1960

Un groupe de jeunes ingénieurs des laboratoires Bell met au point un jeu informatique du nom de **Core war** : on installe dans la mémoire vive d'un ordinateur deux programmes chargés de se retrouver. Le gagnant doit détruire l'autre en s'autocopiant dans ses fichiers.

1984

Le magazine *Scientific American* présente un guide pour fabriquer ses propres virus.

1986

Les frères Alvi, deux Pakistanais, fournissent à des touristes des copies de logiciels pirates infectés du virus **Brain**. Ce serait le premier virus clairement identifié et connu. Il a causé de sérieux dégâts sur les campus américains.

1988

Peace/Mac affiche son message de paix universelle sur les écrans de possesseurs de Macintosh II.

1988

Robert Morris est arrêté pour fraude informatique. Cet étudiant vient de causer 15 millions de dollars de dommage sur Internet à cause de son virus.

1989

Datacrime : trois virus font trembler les Pays-Bas et la France. La police néerlandaise propose alors un ensemble de programmes informatiques à bas prix pour lutter contre ces virus. C'est à cette époque que la France prend réellement conscience de l'existence des virus.

1991

Diffusé par une disquette vendue dans la revue *Soft et Micro*, le virus **Frodo/4096** arrive en France. Le Clusif (Club de la sécurité des systèmes d'information français) propose sur son serveur une procédure de détection et de décontamination pour lutter contre Frodo. Le serveur enregistre 8 000 connexions.

1992

Le virus **Michelangelo** plonge la planète dans l'effroi. Ses effets restent pourtant limités – 200 000 machines, au lieu des 5 à 15 millions annoncés.

1998

D'après les chiffres publiés par Dr Salomon's, éditeur d'antivirus, on recensait 17 745 virus différents en 1998, contre 18 en 1989.

POINT RICHMOND (CALIFORNIE)

de notre correspondant

1001 Pattes, le dernier film de Pixar, ne fait pas rêver que les enfants, à moins qu'on ne range dans cette catégorie les informaticiens. Les moyens technologiques y sont douze fois plus puissants que ceux qui ont permis de faire *Toy story*, la première grande réalisation de Pixar. Pour se donner un air sérieux [les professionnels de Pixar] affirment tout simplement que l'ordinateur est en train de révolutionner le cinéma. C'est sans doute vrai.

Les manipulations numériques permettent d'introduire, dans les films courants, des effets spéciaux jamais vus : il est amusant de voir l'eau s'engouffrer dans le *Titanic*, et cela permet d'ajouter du réalisme à l'histoire, même si certains films qui en font leur ressort essentiel, comme *Twisters*, oublient parfois l'art au profit de la performance.

Mais ce qui intéresse le plus Hollywood aussi bien que les cinéastes indépendants, c'est que l'informatique permet de réduire les coûts.

« Nous devons changer l'économie de la réalisation des films de façon à pouvoir continuer à prendre des risques artistiques », explique Edwin Catmull, fondateur de Pixar et responsable de tout ce qui touche à l'informatique, en faisant les cent pas dans la salle de projection où son équipe visionne chaque progrès des films sur lesquels elle travaille. Il se garde bien de dire combien a coûté la production de *1001 Pattes*, tout en affirmant que « c'est nettement moins cher qu'avec l'animation classique ».

La technologie permet d'évoluer vers un univers visuel entièrement fictif. Chez Pixar, on précise avec insistance que toutes les images du film ont été filmées « on location » – en extérieur – dans les espaces infinis de l'imaginaire des créateurs puisque tout a été inventé pour le film. Edwin Catmull rappelle en outre que, avec les mots, il suffit de dire « les dix mille monstres se lancèrent à l'attaque... » pour que l'esprit s'emballa. Au cinéma c'était jusqu'à présent soit impossible, soit beaucoup trop cher. Avec l'ordinateur, tout le monde fantastique de l'imaginaire et notre capacité d'en rendre compte sont donc en train de se transformer.

Pour *1001 Pattes*, par exemple, l'équipe a inventé une microcaméra montée au bout d'un bâton qu'elle a fait circuler dans les herbes, se rendant ainsi compte de la luminosité translucide de cet univers inconnu de l'homme, du poids d'une goutte d'eau, de tous les détritiques qu'on y trouve, cadavres d'insectes et autres grains de poussière. « Les gens de Mulan

La puce dans la petite bête



Les secrets de Pixar, entreprise californienne créatrice des effets spéciaux du dernier dessin animé de Disney, « 1 001 Pattes »

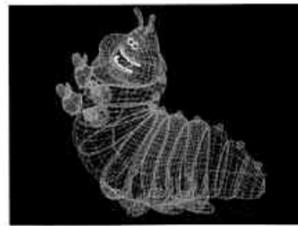
[le précédent film de Disney] sont allés en Chine. Moi, j'ai exploré le terrain vague qui se trouve derrière nos bureaux », explique Jonas Rivera, responsable du département artistique.

Edwin Catmull jure que ce qui l'intéresse, « ce n'est pas la technologie, mais les histoires ». L'ordinateur, néanmoins, est bien au cœur des productions de Pixar, lui permettant de calculer à peu près n'importe quelle image que ses employés sont capables d'imaginer.

Une fois que l'histoire et les personnages ont été choisis par le département artistique, qu'ils ont été réalisés en trois dimensions, que les couleurs et les textures ont été sélectionnées, les images sont gardées dans une première série de 100 serveurs appelés « ferme des modèles ».

Contrairement à ce qui se pratique pour les dessins animés classiques, les artistes ne dessinent pas toutes les étapes d'un mouvement. Ils se contentent d'indiquer les points de départ et d'arrivée et l'ordinateur interpole le reste de l'animation.

L'étape suivante est réalisée dans la « ferme des modèles ». Elle consiste à composer chaque image, pixel par pixel. Un travail considérable, qui requiert l'utilisation de 1 400 UltraSpark de Sun, chacune d'elles étant comparable au premier Supercomputer de



Heimlich et son modèle 3D en fil de fer

Cray. Elles sont capables de réaliser 400 milliards d'opérations par seconde. Et, même ainsi, le travail peut durer des heures pour une seule image.

Les vues sont ensuite gardées dans la « ferme aux images » : « Si on transférait toutes ces données sur des disquettes de 1,4 Mo, explique Gray Brando, directeur des systèmes informatiques, il faudrait une pile de 14 kilomètres de haut. »

Il reste ensuite à prendre une photo de chaque image : 136 000 pour tout *1001 Pattes*, au rythme d'une minute pour chacune. La transformation en film se fait grâce à une machine inventée chez Pixar et qui n'existe nulle part ailleurs. Elle utilise trois rayons laser (rouge, vert et bleu) pour imprimer sur la cellulose – comme une imprimante laser le ferait sur du papier – des points de 10 millièmes de millimètre. Il y a 5 millions de pixels par image, et il faut quatre secondes pour constituer chaque image.

Le processus est lent : il aura fallu quatre ans à Pixar pour faire son film, ce qui a permis à DreamWorks de le doubler et de sortir *Fourmiz* quelques semaines avant.

Une telle accumulation de moyens technologiques permet à Edwin Catmull de dire : « Nous pouvons créer des mondes que les autres ne peuvent pas créer. » L'ambition va très loin. Dans un entretien au *Los Angeles Times*, Steve Jobs, le patron de Pixar – et d'Apple – a déclaré : « Nous pensons que nous sommes en train d'inventer un média entièrement nouveau. La façon dont il est réalisé importe peu pour l'artiste. Le fait est que la très haute définition, la précision dans les détails et la possibilité de s'exprimer en trois dimensions constituent un saut spectaculaire [en ce qui concerne] les moyens dont disposent les conteurs. » *1001 Pattes* prétend bouleverser l'art de raconter des histoires au cinéma.

Francis Pisani

Le disquaire qui venait du froid

« UN PETIT PAS pour l'homme.

Un grand pas pour la musique. »

Pour son arrivée en France le 10 mars, Boxman, numéro un européen de la vente en ligne de disques, voit les choses en grand. Et avec ce slogan qui en dit long sur ses ambitions, la firme suédoise entend bien s'imposer rapidement sur le marché français après avoir conquis, depuis sa création en 1997, l'ensemble des pays scandinaves.

Boxman représente déjà 90 % des ventes en ligne de CD sur cette zone géographique et près de 4 % des ventes, tous canaux de distribution confondus. « Nous resterons fidèles à la recette qui a fait le succès de Boxman », explique Bertrand le Ficher, directeur général de Boxman France. « Nous allons nous mettre en accord avec le marché national et proposer un grand nombre d'artistes français et surtout travailler sur le long terme avec les maisons de disques. » Qu'on se le dise, Boxman ne sera pas un nouveau « pirate » de la musique sur la Toile.

Pas questions de faire venir les disques des Etats-Unis ou de Suède pour profiter de tarifs moins élevés. « Ce serait une politique à très court terme, s'empresse d'ajouter Bertrand le Ficher. Il faut soutenir les maisons de disques françaises dans leurs efforts pour promouvoir les artistes locaux. » Symbole de cet engagement de circonstance face à la polémique engendrée par l'impact des nouvelles technologies sur l'industrie musicale, la journée de lancement de Boxman France se fera en partenariat avec la Sacem.

Pour réussir son pari, Boxman devra toutefois affronter une forte concurrence. Vendre des CD sur Internet n'est pas une idée nouvelle et ce commerce représente déjà 6 % des achats en ligne effectués par les internautes français, selon une étude Médiangles/Internet Professionnel. Principal concurrent, si l'on exclut les américains CD Now, Amazon ou Music Boulevard, la chaîne de distribution française

Boxman, l'Amazon.com de la musique, débarque en France et compte bien faire un malheur

Fnac, qui peut s'appuyer sur la notoriété de ses magasins pour imposer sa marque sur l'immensité du Réseau. « Mais nous allons aussi nous positionner comme un véritable magasin sur le Web, affirme confiant le directeur de Boxman France. Nous voulons installer notre marque sur Internet et dans le réel. Et puis nous avons un autre avantage : la Fnac est obligée de vendre ses disques à des prix quasi identiques à ceux de ses rayons. Nous, nous proposerons les nouveautés dans une fourchette de prix allant de 105 à 120 F [16 à 18,30 €], soit 20 à 30 F de moins qu'en boutique. » Une somme à laquelle il faudra toutefois rajouter les 20 francs de frais d'envoi.

Mais plus que sur les prix, c'est sans aucun doute sur la qualité de service que se fera la différence entre les acteurs de la vente de musique en ligne : délais de livraisons – Boxman annonce entre 4 et 7 jours pour les nouveautés et un peu plus pour les fonds de catalogue –, variété du choix et capacité à imposer le nom de la marque. Pour compenser son manque d'image en France, Boxman va d'ailleurs se lancer dans des opérations de sponsoring importantes lors des prochaines Fête de l'Internet et Fête de la musique. Objectif avoué de tout ce déploiement : atteindre entre 40 et 60 millions de francs (6 à 9,15 millions d'euros) de chiffre d'affaires pour le premier exercice.

G. F.

L'Actualité Multimédia sur France Info

tous les samedis dans "Multimédia"
tous les dimanches dans "Info-Net"

avec Jérôme Colombain



Stratégies

VXML va faire parler la Toile

Motorola, Lucent Technologies et AT&T viennent de s'associer pour travailler sur le VXML, un langage de spécification vocale destiné au Web. L'idée est de doter les serveurs Internet d'un système de reconnaissance et de synthèse de la parole susceptible de transformer instantanément les téléphones en outils pouvant interroger la Toile. Dans l'autre sens, cela pourrait permettre à un site Web spécialisé de signaler à un automobiliste, via son téléphone portable, quels sont les axes embouteillés et les rues à éviter. IBM, Nortel et d'autres équipementiers pourraient prochainement rejoindre ce groupe de travail.

Mieux mesurer la publicité sur le Net

Les annonceurs réclament de plus en plus de mesures fiables pour vérifier l'audience de leurs publicités sur le Net. Pour répondre à leur demande, un groupe industriel baptisé FAST (Future of Advertising Stockholders, www.fastinfo.org) travaille actuellement sur la mise au point d'une nouvelle norme pour mesurer l'audience de la publicité sur Internet. Le groupe cherche à développer une technique qui permettra de recenser les pages vues sur les sites « aspirés » sur un serveur.

Rien n'arrête Alcatel

Inspiré par l'américain Lucent, Alcatel met en place une division Internet qui s'adressera aux opérateurs de télécommunications exclusivement tournés vers la Toile. La mise en place de cette structure fait suite au rachat, le jeudi 4 mars de la société californienne Assured Access Technology (AAT) spécialisée dans l'accès à distance à l'Internet. Cette acquisition, qui s'élève à 350 millions de dollars (2,1 milliards de francs, 321,7 millions d'euros), intervient deux jours après le rachat de l'américain Xylan, spécialiste des réseaux de données d'entreprises, pour 2 milliards de dollars (12 milliards de francs, 1,8 milliard d'euros).

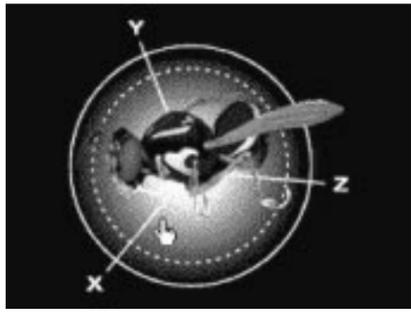
Une longueur d'avance pour Dell

30 000 produits électroniques. C'est ce que les internautes pourront trouver sur la nouvelle boutique de vente en ligne du constructeur Dell Computer. Avec Gigabuy.com, Dell espère augmenter ses ventes d'ordinateurs de plus de 20 % et tripler celles de ses accessoires pour prendre une avance significative sur ses concurrents. Gigabuy proposera également du matériel d'autres constructeurs. Monté en moins de deux mois, Gigabuy.com compte sur les 2,5 millions de visiteurs quotidiens du site Dell pour réaliser ses objectifs.

RAYON CHAUSSURES. Voyons d'un peu plus près à quoi ressemble ce modèle... Double clic. Le squelette d'une basket s'affiche, entrecroisement de fils de fer. Puis les couleurs arrivent, se collent en aplats. Le téléchargement terminé, on attrape la chaussure et d'un mouvement de souris on la fait pivoter. Histoire d'étudier en détail et en relief les dessins de la semelle. Nous sommes dans la boutique en ligne d'un magasin de sport. L'affichage n'a pas dû prendre plus de trente secondes. Et la technologie sur laquelle repose cette performance se veut simple d'utilisation et à la portée de toutes les bourses.

« Nous avons décidé de tourner toute l'activité de l'entreprise vers le Web », dit Gary Lauer, président-directeur général de MetaCreations. Arrivé il y a un an à la tête de cette entreprise californienne spécialisée dans le graphisme, l'ancien d'IBM et de Silicon Graphics fait l'analyse suivante : « Aujourd'hui, la communication est majoritairement visuelle, et Internet change la façon de communiquer avec son ordinateur. Il y a une parfaite adéquation entre ces deux idées. C'est ce qui nous a conduits à adapter nos outils pour Internet ». C'est aussi en adoptant cette stratégie que MetaCreations compte se développer. Car si, pour les graphistes, ses outils de développement d'images 2D ou 3D sont une référence, pour le grand public, MetaCreations est au mieux l'éditeur de ces logiciels avec lesquels on déforme trombones et objets usuels : SuperGoo ou PowerGoo. Première étape : définir un format qui compresserait suffisamment les images pour que le temps de leur chargement sur le Réseau ne soit pas rédhibitoire ; faire en sorte que ce format soit capable de restituer les proportions de l'image sur n'importe quelle machine. Les ingénieurs du centre de recherche et développement de Princeton, dirigé par un physicien russe du nom de Sacha Migdal, ont opté pour la *streaming*, une technologie déjà utilisée pour le son et

Le Web prend des formes



nibles sous ce format. Et, pour visualiser les images au format MetaStream, les développeurs n'avaient qu'à télécharger un plug-in sur Internet.

Un mois plus tard, en juin 1998, MetaCreations annonçait l'obtention, par Microsoft, d'une licence pour exploiter la technologie MetaStream. Ce qui signifiait que la firme de Seattle n'allait pas tarder à l'intégrer à ses systèmes d'exploitation Windows 98 et Windows 2000 ensuite. Pour un coup d'essai, ce fut donc un coup de maître. Mais Gary Lauer, l'homme qui « n'avait jamais travaillé que dans des sociétés innovantes », ne comptait pas s'arrêter en si bon chemin. Reprenant les idées qui avaient présidé à la naissance de MetaStream, MetaCreations a mis au point MetaFlash, un logiciel d'animation d'images 3D comprenant un module Flash et un logiciel permettant de convertir les images numériques en « modèles filaires », les fameux squelettes des images 3D. L'outil ouvrait de vastes perspectives aux photographes, qui pouvaient dès lors restituer sur un ordinateur les trois dimensions d'un paysage, d'un objet ou d'un personnage. C'est évidemment cette voie qui a été explorée, puisqu'en quelques semaines MetaCreations a conclu des accords avec Kodak et Minolta.

La chaîne était presque complète, de l'acquisition d'images photoréalistes à leur utilisation sur le Web. Encore fallait-il le faire savoir ! C'est ainsi que Gary Lauer est venu à Paris vanter les mérites du dernier joujou de MetaCreations : Headline Studio, un outil de développement de bannières, simple d'utilisation et garantissant un résultat attractif. La société compte bien l'utiliser pour faire sa propre publicité, avec des messages du type : « Votre navigateur sait-il faire ça ? »

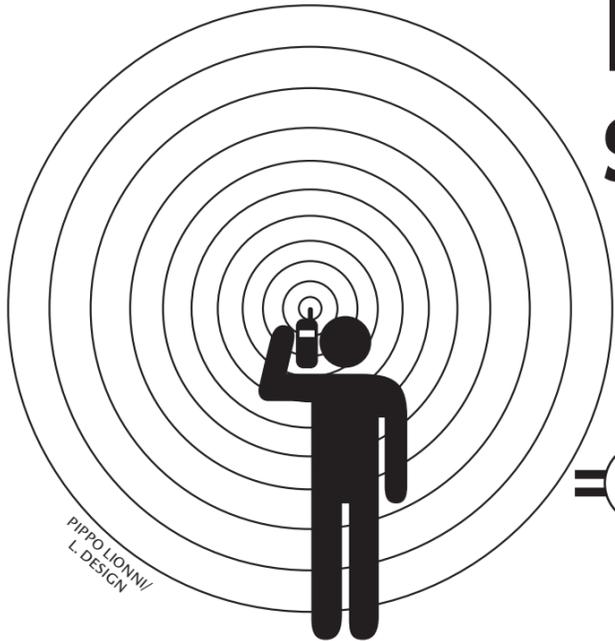
Corinne Manoury

www.metacreations.com

MetaCreations, société californienne spécialisée dans le graphisme, a pris le chemin de la Toile pour redonner aux objets leur grandeur nature

l'image, dont la particularité est de télécharger par petits morceaux la totalité du fichier. Pour le redimensionnement, ils se sont fondés sur les théories de triangulation dynamiques du Dr Migdal, c'est-à-dire la possibilité de calculer la position d'un point en formant un triangle avec deux autres points. Le résultat, MetaStream, a été présenté conjointement avec Intel. MetaCreations s'était appuyé sur l'architecture des processeurs du fabricant pour le mettre au point et entendait bien en faire un allié pour le diffuser. Dès lors, tous les logiciels de graphisme de l'éditeur sont devenus dispo-

Les mobiles sont-ils nocifs ?



LE TÉLÉPHONE portable est-il nocif, cancérigène, générateur de maux de tête ou de pertes de mémoire ? Sans avoir de réponse scientifiquement étayée, l'Autorité de régulation des communications australienne (ACA) a décidé, le 1^{er} février, de limiter l'exposition du public aux champs électromagnétiques. Si le cadre réglementaire ne concerne que les téléphones mobiles et leurs stations fixes, le communiqué indique qu'il devrait être étendu à tout type d'équipement utilisant les radiofréquences. La conformité des systèmes « utilisés près du corps » comme les téléphones mobiles passera sous la responsabilité des constructeurs, revendeurs ou importateurs. Celle des installations – les émetteurs de télévision, par exemple – sera prise en compte dans l'attribution des licences.

Les normes australiennes évolueront donc vers celles qui sont prônées par la Commission internationale de protection des rayonnements non ionisants (Icnirp), un

Si aucune étude n'a pu établir le danger de l'utilisation des téléphones portables, le nombre des adeptes oblige gouvernements et industriels à réfléchir au problème

groupe d'experts indépendants dont la principale activité consiste à compiler des études scientifiques pour formuler des avis. Les différents gouvernements, les constructeurs s'en inspirent alors pour faire évoluer la réglementation ou

concevoir de nouveaux systèmes.

Car le problème majeur du téléphone mobile n'est pas la quantité d'énergie dispersée autour de l'appareil, mais le fait qu'il soit si proche de la tête. « L'exposition aux champs électromagnétiques décroît avec le carré de la distance », précise Elisabeth Cardis, chef du service rayonnements et cancer au CIRC, centre de l'OMS (Organisation mondiale de la santé) spécialisé dans le cancer, à Lyon. Même si la vigilance s'impose, Elisabeth Cardis tient à nuancer des propos trop alarmistes : « Les téléphones sont aujourd'hui numériques. Ils n'émettent pas en continu. Ce qui n'était au départ qu'une mesure d'économie – rendre les fréquences disponibles pour un plus grand trafic – a donc permis de réduire l'exposition. »

Luis Miro, radiobiologiste expert au ministère de la santé, évoque, lui, les problèmes de qualification des appareils. « Les procédures de mesure sont complexes. L'an passé, nous avons obtenu des écarts de

150 % entre différentes équipes », explique-t-il. Au sein du Cenelec (Comité européen de normalisation électrotechnique), il travaille donc à la mise au point de nouveaux outils, des « fantômes » anthropomorphiques, par exemple, qui ne perturberaient pas les ondes. Il y a urgence : en décembre 1999, les prénormes énoncées par le même comité de normalisation deviendront caduques. Elles seront remplacées par des recommandations de la Commission européenne, inspirées des coefficients d'exposition de l'Icnirp, que le conseil des ministres doit adopter en mai ou juin.

Quant à savoir si les micro-ondes, à cette dose, agissent sur notre santé, il est encore trop tôt pour le dire. Les projets de recherche sont suspendus aux attributions de crédits par Bruxelles.

En attendant la publication du prochain numéro du *Journal of Radiation Biology*, le 4 avril, les experts retiennent leur souffle. Le docteur Alan Preece, de l'université de Bristol, y expose les résultats d'une étude sur les effets des ondes émises par les portables sur la mémoire et l'attention. Prudent, il refuse jusque-là d'en dévoiler le contenu, estimant que les médias pourraient en faire une interprétation inexacte. Mais quelques indiscretions laissent à penser que le docteur a pu mesurer des effets sur certaines fonctions de la mémoire chez des personnes qui utilisent leur portable trente-cinq minutes d'affilée. Une récente étude allemande avait, elle, montré une augmentation de la pression artérielle de 10 % chez ce même type d'utilisateurs.

G. F. et Co. M.

Innelec, entremetteur

OÙ TROUVE-T-ON le plus d'internautes sinon chez les utilisateurs de logiciels ? C'est en partant de cette évidence que Denis Thebaud, président de la société spécialisée dans la diffusion de logiciels Innelec Multimédia, a décidé de mettre en place une offre de commerce électronique un peu particulière : « Innelec Multimédia est la première entreprise française dans la diffusion des logiciels. Nous servons d'interface entre les éditeurs de logiciels et les revendeurs, et nous voulons nous servir de cette position pour développer une offre de commerce électronique originale ». Pour ce faire, Innelec, cotée au second marché depuis le milieu de 1998, a pris une participation de 10 % en 1997 dans la startup IDM, société de services indépendante spécialisée dans le développement et la gestion de bases de données. Après deux ans de travail, le projet est quasiment terminé et devrait voir le jour au dernier trimestre 1999. « Nous allons proposer à des entreprises qui touchent un large public (chaînes de télévision, radios, VPCistes) des sites Internet de commerce électronique clés en main en mettant à leur disposition des logiciels éducatifs ou de loisirs, immédiatement téléchargeables par le visiteur depuis le site », ajoute Denis Thebaud. Par exemple, si une chaîne de télévision programme une série d'émissions sur les grands peintres, les téléspectateurs pourront se rendre sur le site Internet de cette chaîne et télécharger une encyclopédie sur les grands maîtres de la peinture. Même chose s'il s'agit du sport, de la cuisine et de la musique ; il sera alors possible d'acheter en ligne tour à tour des jeux, des programmes éducatifs ou culturels.

Tout cela, grâce à une restructuration de l'entreprise, qui a dépensé 4 millions de francs (610 000 €) afin de mettre en place un service opérationnel mobilisant 10 personnes pendant 5 mois. Le lancement d'un site de commerce électronique nécessite, en effet, certaines adaptations de la part d'une société, car Internet redéfinit les contours de l'entreprise en y intégrant plus de flexibilité et plus de rapidité. Dès lors qu'un produit est vendu sur le réseau des réseaux, l'entreprise doit en même temps sortir le produit de ses stocks, déclencher un réapprovisionnement et mettre en branle un système logistique pour acheminer le bien au client : c'est la supply chain. « Le développement du commerce électronique oblige les industriels à revoir leur organisation en interne », explique Jean-Baptiste Rudelle, consultant chez Roland Berger and Partner. Cette explosion du commerce en ligne ouvre de nouvelles perspectives grâce au marketing individualisé [one-to-one] qui permet

Le diffuseur de logiciels se lance dans le commerce électronique

d'offrir au client un produit répondant au maximum à ses exigences ». Une nouvelle manière d'organiser l'entreprise qui, bien que coûteuse, laisse entrevoir de belles opportunités. Il est vrai que le marché des logiciels est en pleine expansion : selon le cabinet d'étude Gfk, les ventes de CD-ROM de loisirs ont progressé de 54 % entre 1997 et 1998, et celles de logiciels de consoles ont enregistré une hausse de 28 % sur la même période. Innelec prévoit de doubler son chiffre d'affaires d'ici trois ans et s'attend à une progression de 20 à 30 % du marché en valeur dans les années à venir : une manne à portée de main pour qui sait la saisir.

Emmanuel Paquette

Réorganisations

L'avènement du commerce électronique va bouleverser le mode d'organisation des entreprises en amont et en aval de leur production. En aval, dans la relation aux clients, appelé aussi relations « Business to Consumer » (B to C), où l'entreprise plus proche que jamais du consommateur final peut, via le réseau des réseaux, offrir des services ou des produits totalement adaptés à la demande 24 heures sur 24. En amont, l'entreprise peut gérer toutes ses commandes avec ses fournisseurs grâce à Internet : c'est la relation « Business to Business » (B to B). La mise en place d'un réseau spécial destiné aux fournisseurs et à l'entreprise, l'Extranet, donne la possibilité d'échanger en continu des informations entre les partenaires afin, par exemple, de rationaliser la gestion des stocks et tendre ainsi vers le flux tendu (l'entreprise limite au minimum le niveau de ses stocks). Selon le rapport Lorentz sur le commerce électronique, 80 % du commerce électronique actuelle représente du « B to B » contre 20 % pour le « B to C ». Malgré l'accélération du commerce sur Internet, Francis Lorentz note que cette proportion se maintiendra en étant centrée autour d'une mise en réseau globale des clients, des distributeurs et des fournisseurs.

Discours de la méthode

QUI DIT faible risque dit importante population pour le mettre en évidence. Règle immuable, qui devient un sérieux écueil dès qu'il s'agit de faire la lumière sur d'éventuels liens entre téléphone portable et développement d'une tumeur au cerveau. Le cancer est une maladie lente. Et la téléphonie mobile, si elle compte de plus en plus d'adeptes, reste récente en Europe. Pour contourner le problème, le réseau d'épidémiologistes animé par Elisabeth Cardis, du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), a choisi de comparer deux groupes d'individus. Mêmes âges, mêmes catégories socioprofessionnelles, même mode de vie, ils ne diffèrent que par leur statut d'individus sains ou malades. « Si les téléphones portables affectent le risque de cancer, cet effet n'est probablement pas décelable au-dessous d'une durée de cinq ans à partir de la première utilisation », explique Elisabeth Cardis. La méthode retenue consistera à comparer les tissus des individus sains avec ceux des individus atteints d'un cancer des glandes salivaires, de l'oreille interne ou du cerveau. L'étude devrait s'étaler sur trois ans et a déjà demandé un an rien que pour conclure à sa faisabilité.

La France n'est pas en reste

Les premières études françaises sur la nocivité des téléphones mobiles ont été réalisées sous l'égide du Centre national des études des télécommunications (CNET). Cinq années d'expérimentation menées sur l'homme et sur des animaux n'ont pas permis de prouver l'influence des ondes émises par les téléphones portables sur les hormones et sur la courbe d'un encéphalogramme. Les prochains travaux seront réalisés par l'intermédiaire de Comobio, un projet financé par les ministères de la recherche et de l'industrie en partenariat avec les professionnels du secteur. Une quinzaine d'équipes seront chargées d'étudier les conséquences à long terme des ondes émises par les téléphones portables. Car pour l'instant les principales mesures prises relèvent plus de la prévention que de la certitude d'un quelconque danger. « Il faut de toute façon se poser la question de savoir si placer un émetteur-récepteur près du cerveau est dangereux ou non pour la santé », commente Bernard Veyret, responsable du projet. La réponse pourrait tout simplement venir des constructeurs de téléphones qui de plus en plus commencent à déplacer les antennes de leurs portables pour l'éloigner de la zone temporelle des utilisateurs.

Premier rôle

BALDUR'S GATE
Editeur : Interplay
Support : CD-ROM PC
Configuration minimale : Pentium II ;
Windows 95/98 ; 32 Mo de RAM
Prix : 349 F (53,20 €)

BALDUR'S GATE – La Porte de Balladur ? – est un jeu de rôle. Encore un ? Non, celui-ci a l'ambition de devenir le jeu de rôle, le messie informatique que les « rôlistes » attendaient depuis vingt ans.

Dans sa version classique, ce genre de jeu doit comporter deux ingrédients : d'abord, un contexte fantastico-médiéval (mages, sorts, fioles, tout le barnum celtico-germanique qui est au Moyen Âge ce que le péplum est à l'Antiquité) ; ensuite, un personnage que le joueur incarne et peaufine.

Et un personnage de jeu de rôle, c'est comme un jean. Quand c'est neuf, c'est raide, on n'est pas bien dedans. Mais après, quand on le porte, ça devient une seconde peau. La comparaison ne s'arrête pas là : le jeu de rôle est d'origine américaine ; il y a ceux qui détestent et ceux qui vivent dedans ; cette catégorie de jeu a – elle aussi – son « 501 », souvent imité rarement égalé, qui s'appelle Donjons et dragons. Ce jeu de plateau a été victime d'innombrables avatars sur micro-ordinateur depuis deux décennies. Mais les vrais amateurs du genre tordaient le nez : pas assez riche, le monde ! pas assez fidèles, les règles ! pas assez beaux, les graphismes ! Bref, les adaptations sur ordinateur décevaient l'imagination. Aujourd'hui, Baldur's Gate fait un triomphe parce qu'il pousse très loin la fidélité aux règles du jeu de référence (feuilles de personnages, complexité du monde, etc.) et qu'il les met au goût du jour (graphismes, possibilité de jouer sur Internet). Mais attention, nul n'entre ici s'il n'est géomètre : même pour un « rôliste » confir-



Baldur's Gate aspire à devenir la référence en matière de saga héroïco-fantastique sur micro-ordinateur

mé, ce n'est pas de la petite bière. En outre, l'ambition même du programme (et peut-être une gestion défaillante de la mémoire) multiplie les besoins en matériels et les bogues. C'est pourquoi, il ne faut pas oublier de se procurer le patch (programme-rustine qui corrige quelques défauts) qui porte le doux nom de 1.1.4315 sur le site d'Interplay.

Comme dans Donjons et dragons, Baldur's Gate propose des feuilles de jeu et de personnages, accommodés à la sauce moderne

Isis (Canal +)

Le Monde & CANAL+

Sabir cyber

Multimédia

IL A L'AIR tranquille, ce mot. En pantoufles, façon Jean Gabin au début de *Mélieux en sous-sol*. Mais, attention, le cave s'est rebiffé plusieurs fois ; c'est un vrai aventurier du lexique, faut pas le chercher. Direction les archives : à la PJ, pas de traces de lui avant les années 80. Le Petit Larousse illustré de 1979 passe en vitesse de *multiloculaire* à *multimillionnaire*. La ville dort.

En 1980, nous dit le Grand Robert (un fondu qui travaille à la dynamite), le suspect est repéré. Il boxe dans la catégorie adjectifs, où, en gros, il fait son malin. *Multimédia* désigne notamment une campagne publicitaire qui utilise plusieurs médias (publicité pour le Bolidoflorine au cinéma et dans *Actuel*). On commence alors à parler de la « stratégie multimédia » de certains groupes qui ne se cantonnent pas à un seul média. Hersant est un groupe multimédia, puisque, à partir de 1987, il possède non seulement *Le Figaro*, mais aussi La Cinq.

La carrière de « MM » (appelons-le par son petit nom, ça l'énerve) connaît une première apogée. Puis c'est le déclin : matras truqués, fâcherie avec ses parrains, méforme passagère ? Personne ne saura, mais *multimédia* est un has been. Son téléphone ne sonne plus souvent, il songe à faire les inaugurations de supermarchés de province.

Les années 90 le voient cependant commencer une nouvelle carrière, un come-back, comme disent les académiciens et Dick Rivers, cette fois-ci dans la catégorie noms communs. « MM » devient désagréable et ne se sent plus, il veut qu'on l'appelle le multimédia. Pour faire plus ricain, il affecte même, chez nous, de perdre parfois son accent sur le e. Son principal sponsor devient un caïd de Seattle, le grand Bill, mais il est soutenu aussi par le vieux patriarche IBM. Adieu les médias, cap sur l'informatique. C'est énorme, ça devient triomphal, *Multimédia* devient roi chez les noms communs et obtient même sa réhabilitation chez les adjectifs, mais cette fois-ci avec un



Cléo (Canal +)

nouveau sens : une formation multimédia, par exemple, n'apprend pas à la fois les techniques appliquées à la presse écrite et à l'audiovisuel, mais à faire des CD-ROM ou des sites Web. Car ces opérations de chirurgie lexicosthétique l'ont rendu méconnaissable : désormais, il désigne n'importe quoi sur CD-ROM, l'usage d'images et/ou de sons sur un micro-ordinateur. Il tient cependant à sa seule – nouvelle – racine : il faut que ça se passe sur un micro-ordinateur. L'Encyclopædia Universalis (sur CD-ROM) entérine.

En ce qui concerne les micro-ordinateurs, des normes ont été élaborées par le Multimedia Product Council, qui définissent la configuration minimale pouvant être considérée comme relevant du multimédia. La norme MPC1 préconisait un micro-ordinateur équipé d'un microprocesseur de type 386, un lecteur de CD-ROM à simple vitesse et une carte-son 8 bits. Mais la vie est compliquée. En 1994, une firme américaine, Compton, veut alors que *multimédia* boxe désormais pour lui seul, et dans la catégorie noms propres. Elle soutient devant les tribunaux qu'elle a déposé le nom pour son propre compte. Emoi dans le Tout-Pigalle ! Il faudrait payer au mac initial (pas le Mac de Cupertino, un moustachu, un vrai) des pépètes pour tout usage du mot *multimédia* ?

Quelques explications viriles plus loin, le mac en question est envoyé avec des chaussettes en béton étudier de plus près la faune du Potomac. Qui se souvient encore de Compton ? *Multimédia* s'installe enfin. L'encyclopédie Encarta peut écrire en 1998 : « Multimédia : ensemble des techniques et des produits dérivés qui présentent l'information sous forme combinée de sons, d'images, d'animations et de vidéos. Le domaine de l'édition multimédia est aujourd'hui en grande expansion, grâce à la popularisation d'Internet et à la multiplication des CD-ROM à fonction pédagogique ou ludique. »

Tendance

« MULTIMÉDIA » est désormais un mot un peu cave. Il sert d'euphémisme pour désigner les jeux vidéo, rayons de magasins, noms de filiales ou de filières de formation. C'est surtout un mot vague, utilisé pour nommer quelque chose qu'on ne veut pas limiter à un mot précis : « Je bosse dans le multimédia » est une phrase qui fait mieux que : « Je mets des CD dans des boîtes chez Ubi Soft », de même que : « Mon fils a fait une formation multimédia » glisse mieux que : « L'ANPE a payé à ce fainéant de Kevin un stage où il appris le HTML ». *Multimédia* a aujourd'hui la même géométrie qu'*informatique*, dont il désigne la partie rigolote, futile, non productive. Cela l'autorise à espérer une longue carrière.

Dico

INVENTÉ probablement par des économistes du Massachusetts Institute of Technology (MIT) à la fin des années 70, le mot *multimédia* est inconnu du Petit Larousse illustré de 1979. Certains dictionnaires le datent de 1980, comme la francisation d'un mot américain, lui-même construit à partir du latin. En 1987, il entre au Larousse comme adjectif, accompagné de l'étrange *multimédiatisation*, qui ne fera heureusement qu'une brève apparition. A partir de 1995, le nom commun est admis. Le sens initial, faute de combattants, s'estompe. Il se dit *multimedia* dans toutes les grandes langues européennes.

Cléo (Canal +)

Dans les rayons

Le Web comme Paris

Le célèbre *Guide Paris pas cher*, dont les auteurs traquent depuis des années les bonnes affaires de la capitale, dispose désormais d'un clone interactif. A travers une sélection de 250 sites et une vingtaine de conseils pratiques, *Le Web pas cher* a en effet pour ambition d'aider le cyberconsommateur à trouver son chemin dans ce vaste supermarché virtuel qu'est devenu Internet et à identifier les sources d'informations les plus pertinentes. Chaque site sélectionné est présenté dans une minifiche d'identité avec les informations essentielles : le nom du site, une reproduction de sa page d'accueil, un descriptif succinct de son contenu, ses principaux atouts, quelques astuces de navigation et, bien sûr, l'adresse du site. Ces sites sont classés en fonction d'une cinquantaine de rubriques thématiques correspondant aux principaux domaines de la vie quotidienne : actualité, cinéma, emploi, gastronomie, presse, tourisme, etc. Un glossaire, un index alphabétique des sites et des fiches-conseils complètent cette sélection de sites.

■ *Le Web pas cher*, éditions First Interactive, 270 p., 69 F (10,62 €).

Rendez-vous à Saint-Petersbourg

Après le Louvre et le Musée d'Orsay, Montparnasse Multimédia nous convie à visiter dorénavant l'Ermitage, ancienne résidence des tsars transformée en musée. L'un des plus beaux du monde, sans conteste, tout autant pour le faste de ses décors que pour la richesse de ses collections. A retrouver, donc, sur ce disque à la réalisation soignée deux cents chefs-d'œuvre issus des treize collections du musée, des peintures de la Renaissance italienne aux tableaux de Gauguin, Matisse et Picasso.

■ Musée de l'Ermitage (Montparnasse Multimédia), pour Mac et PC, 299 F (45,58 €).

Dernières parutions

■ *Encyclopédie Encarta 99 De Luxe* (Microsoft). – Trois CD-ROM, 26 000 articles, 50 parcours thématiques, 3 000 liens Internet... L'édition De Luxe de l'*Encyclopédie Encarta 99* s'impose comme un véritable outil de connaissance et d'organisation des savoirs. Pour PC, 790 F (120,4 €).

■ *Egypte mystérieuse* (Emme). – Six mille ans de civilisation regroupés en 2 CD-ROM. Un voyage culturel aussi bien qu'une immersion dans la vie de l'ancienne Egypte. Pour PC, 349 F (53,2 €).

■ *Les Enjeux culturels de l'Internet* (éditions Hachette Education). – Professeur en sciences de l'information et de la communication, Marie-Claude Vetraino-Soulard s'intéresse dans ce livre aux nouveaux modes culturels engendrés par la Toile. 47 F (7,1 €).

Playlist

Passage en revue de ce qui s'est vendu pendant la grande quinzaine du blanc

LE MOIS de janvier est de plus en plus important pour l'industrie des jeux vidéo. En principe moins prestigieux que décembre, qui concentre tous les efforts des départements de marketing, il a cependant le travers habituel des éditeurs, à savoir le retard dans les sorties. Ainsi, de plus en plus de titres annoncés pour les fêtes n'atteignent en réalité les rayons des magasins qu'en janvier. Cette année, sur les micro-ordinateurs, le vainqueur à ce petit jeu est une grande surprise : Baldur's Gate d'Interplay est premier en France et en Angleterre, troisième en Allemagne et aux Etats-Unis. C'est sans doute la première fois qu'un jeu de rôle est un tel succès. Derrière lui, Half Life continue sa carrière, Tomb Raider III ne semble pas souffrir de son mauvais bouche-à-oreille (trop de bogues), et Combat Flight Simulator se vend partout très bien, sauf outre-Rhin, où l'on aime sans doute moins descendre des Messerschmitt. Le marché allemand est d'ailleurs le plus original, avec quatre jeux « intellectuels » dans les dix premiers : Sim City 3000 (premier) et Railroad Tycoon 2 (10^e) sont des succès mondiaux, mais Settlers 3 (2^e), Anno 1602 (5^e), deux titres développés en Allemagne, s'exportent beaucoup moins bien. Les américains ont aussi leurs spécialités locales, avec deux jeux de... chasse au daim classés en deuxième et sixième position.

Pour les consoles, on assiste au règne sans partage du somptueux Zelda de Nintendo, suivi de loin par Tomb Raider III et Fifa 99 en Europe, alors qu'aux Etats-Unis c'est un jeu de catch qui vient confirmer le provincialisme américain en deuxième position. Encore que South Park, sur Nintendo 64 fasse aussi un tabac, peut-être pas plus exportable, mais moins provincial. Bien entendu, en Angleterre, c'est un jeu de foot, Premier Manager 99 sur PlayStation, qui arrive en tête. Dans la plupart des pays, le classement des 10 meilleures ventes comprend 6 ou 7 titres PlayStation (Sony), 2 ou 3 Nintendo 64 et, parfois, un titre Gameboy. Aux Etats-Unis, la sortie de Pokemon place ses deux versions dans les dix premiers.

Cléo (Canal +)

Le monde à portée de main

ATLAS MONDIAL 1999
Editeur : Hachette Multimédia
Support : CD-ROM Mac et PC
Configuration minimale :
PC 486 DX2 50 ; Windows ;
8 Mo RAM.
Mac Power PC ; 16 Mo de RAM.
Prix : 290 F (44,21 €).

DÉFINITIVEMENT, les imposants atlas d'école sur papier glacé vont être relégués au fin fond de nos bibliothèques. Jusqu'aux irréductibles tenants de la reliure cuir, qui ne pourront rester longtemps insensibles aux mille et une possibilités nouvelles offertes par le multimédia. Voyez l'Atlas mondial d'Hachette, troisième édition, millésime 1999 : photos, diaporamas, animations 3 D, dessins interactifs, sons, hyperliens... Rien ne manque, pour transformer en voyage d'agrément, une recherche qui, autrefois, pouvait rapidement tourner au fastidieux. Dans cette nouvelle version, l'Atlas mondial reprend les principales recettes qui ont fait le succès de ses devancières. Et en particulier les très utiles outils de recherche multicritères. Ou encore la fenêtre mosaïque, qui sim-

Le nouvel atlas d'Hachette se veut résolument multimédia

plifie la navigation à travers les nombreux documents disponibles. C'est que la base de données géographiques est extrêmement riche avec pas moins de 30 000 faits et chiffres répertoriés. Des données qui peuvent également être mises à jour régulièrement via Internet. Enfin, un quizz de 7 500 questions propose une promenade différente à travers les pays du monde.

A noter, encore, que l'Atlas mondial 1999 est vendu avec And Route Monde, un logiciel pour préparer ses voyages. Calcul des itinéraires, trajets aériens et routiers, impression des cartes... Indispensable en effet : après la consultation de l'Atlas, qui ne serait tenté de faire ses valises pour voyager à travers le vaste monde ?

O. Z.



Dans les labos

Courrier multimédia

Il s'appelle Mailcaster. C'est un logiciel mis au point par la société japonaise NTT Advance Technology qui va permettre aux internautes de réaliser un vieux rêve : celui de rédiger un message et de choisir, en fonction de l'équipement du destinataire, si celui-ci le recevra par téléphone, fax, messagerie électronique, pager, etc. NTT compte vendre 200 exemplaires par an de la version standard, qui coûte 500 000 yens (3 800 euros, 25 000 francs). Les clients visés seraient les fournisseurs d'accès à Internet.

Guider la foudre au laser

Malgré les différents équipements destinés à le protéger, un réseau électrique reste sensible à la foudre. C'est ce constat qui a décidé l'institut de recherche de la société Hydro-Québec, au Canada, à mettre au point et tester un nouveau système basé sur l'énergie du laser. Deux faisceaux servent à créer, l'un, un filament ionisé pour guider l'énergie jusqu'au sol ; l'autre, un plasma, c'est-à-dire un fluide gazeux où l'agitation moléculaire est forte, en un point précis du filament pour capter la décharge.

Du riz riche en fer

La ferritine est une protéine qui stocke très bien le fer. C'est ce constat, fait par les chercheurs du département de bioscience à l'Institut national de recherche de Chiba, au Japon, qui les a amenés à modifier génétiquement du riz. Ils ont prélevé un gène codant pour la ferritine dans le soja et l'ont introduit dans le riz, multipliant par trois sa quantité de ferritine. La ration consommée fournirait ainsi 30 à 50 % des besoins quotidiens en fer d'un adulte.

Une navette spatiale privée

Elle est conique et surmontée d'une hélice, comme un hélicoptère. C'est une navette spatiale, dont le prototype a été dévoilé début mars, et dont la particularité est d'être privée. C'est la société Rotary Rocket qui l'a financée et qui espère bien l'envoyer dans l'espace en 2000 avec deux astronautes à bord et, pour mission, la mise en orbite de satellites.

Empoisonner les cellules cancéreuses

Utiliser le venin des abeilles pour tuer les cellules tumorales. C'est l'idée qu'ont eue les chercheurs de l'Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (Csiro), et pour laquelle ils vont obtenir des crédits pour un montant de 1,3 million de dollars (1,2 million d'euros, 7,8 millions de francs). La substance, la mellitine, sera modifiée afin de ne plus provoquer de réaction allergique. Elle serait ensuite attachée à un anticorps qui reconnaîtrait spécifiquement les cellules malignes. Les chercheurs espèrent ainsi éliminer les inconvénients de la chimiothérapie.



Mural

La mode est à l'écran plat. Fabriqué par un constructeur danois, le modèle Ventura, en acier inoxydable poli et en verre antireflet traité contre les chocs, allie design, originalité et savoir-faire informatique. La conception du socle (l'écran s'incline en avant et en arrière et pivote de gauche à droite) est très astucieuse. La fixation souple, en forme de tuyau accordéon, soudée au dos du moniteur, est attachée à un élément, contenant la connectique, qui se glisse dans le pied creux maintenant l'écran debout. On peut ainsi détacher l'écran de son socle et... l'accrocher au mur ! 18 000 F environ le 17 pouces (2 744 €). ■ www.mermaid.dk

Distingué

Minuscule (83 x 44 x 25 mm) et léger (83 g), le plus petit téléphone mobile bi-band au monde (GSM 900 et DCS 1 800), le Motorola V3688, s'empare partout. Élégant, vêtu de noir, il se fait oublier lorsqu'il est accroché à la ceinture ou

Chics et chers

Lorsque le superflu devient indispensable

glissé dans un sac et se signale par vibrations ou sonneries. Antenne fixe, qualité vocale EFR (enhanced full rate), grand écran au vu de la taille du téléphone, autonomie de 120 à 180 minutes en communication et de 40 à 100 heures en veille, larges touches... Le Motorola V3688 a tout pour plaire. Les plus exigeants réclameront une version couleur. 5 490 F (836,95 €). ■ www.motorola.fr

Spectaculaire

Véritable assistant zélé, le projecteur de diapositives MSC 330P (MSC pour Multi Sensor Control) est doté d'un microprocesseur incorporé qui commande le passe-vues, le transport du magasin et la mise au point. La programmation du spectacle en fondus-enchaînés se fait à partir du clavier du projecteur



(10 touches) ou d'un ordinateur PC. Le MSC 330P mémorise le déroulement d'une projection pour l'appeler ensuite et enregistre jusqu'à seize meilleures vues pour les repasser en fin de séance. Livré avec deux objectifs. 12 900 F (1 966,59 €). Prix du premier modèle de la gamme : 8 990 F (1 370,52 €). ■ www.rollei.com



Précise

Un répertoire téléphonique qui s'accroche au poignet. La montre Hot Bizz enregistre des noms, des numéros de téléphone, des adresses e-mail et d'autres données personnelles pour les rappeler par la suite (capacité : 200 fiches classées par ordre alphabétique). Parfait pour les grands voyageurs, elle indique l'heure actuelle de 29 fuseaux horaires (27 villes) et précise s'il s'agit de l'heure d'été ou non. La sonnerie (cinq au choix) peut être programmée pour signaler l'heure et le jour désignés. Faut-il préciser que la montre Hot Bizz séduit au premier coup d'œil ? 3 950 F (602,17 €). ■ www.casio.fr

Cinéphile

Combinant un écran géant format cinéma (16/9) et un système de projection dissimulé dans le meuble, le rétroprojecteur 56PW8DG retransmet les films, notamment ceux qui sont enregistrés sur DVD, et les images comme au spectacle. La qualité, la luminosité et le contraste des images sont constants sur tout l'écran. Le rétroprojecteur 56PW8DG est équipé de trois types de son : Dolby Digital, Dolby Surround Pro-Logic et stéréo numérique. Il est livré avec quatre enceintes (puissance audio maximale : 100 watts). Réceptions et connexions multiples. 39 990 F (6096,44 €). ■ www.toshiba.com

Sélection réalisée par Agnès Batifoulier

Daniel Mange ou le cœur secret de l'horloge

IL Y A mille autres raisons qui pourraient l'avoir conduit à Paris. Etudes, conférences, colloques, conclaves ou séminaires. Mais non : si le professeur Daniel Mange a quitté le temps d'un week-end son pays de Vaux, sa ville natale de Lausanne, l'Ecole polytechnique fédérale, son laboratoire de systèmes logiques, pour s'installer rue Jean-Goujon dans le VIII^e arrondissement, c'est juste pour pouvoir se rendre en quelques enjambées au Palais de la découverte.

On a le droit de sourire à l'évocation de la silhouette un peu raide d'un scientifique de 58 ans coiffé sel, moustache du même ton, allure un rien martiale, arpentant de long en large l'exposition « Terre et vie, une enquête scientifique » - 70 mètres de galerie pour retracer 700 millions d'années d'histoire de la vie sur notre chère vieille Terre. Un mètre pour 10 millions d'années, 5 millions d'années environ avalées à chaque foulée. A cette échelle, l'histoire de l'homme n'occupe que les 30 derniers centimètres... Tout cela, Daniel Mange le sait par cœur, foi de scientifique. Alors, face à quelle nouvelle interrogation secrète est-il venu planter sa haute stature au Palais de la découverte ? Que peut-il bien y chercher d'autre, sinon peut-être ce simple émerveillement toujours recommencé et qui tient en cinq mots : « La nature a du temps », axiome en forme de litanie dont le chercheur suisse détache chaque syllabe comme un tic-tac régulier.

La nature, la vie, le temps. Une valse à trois temps, en somme, qui rythme l'existence de Daniel Mange. Le carrefour de toutes les questions essentielles. Une discipline qui combine l'observation biologique et

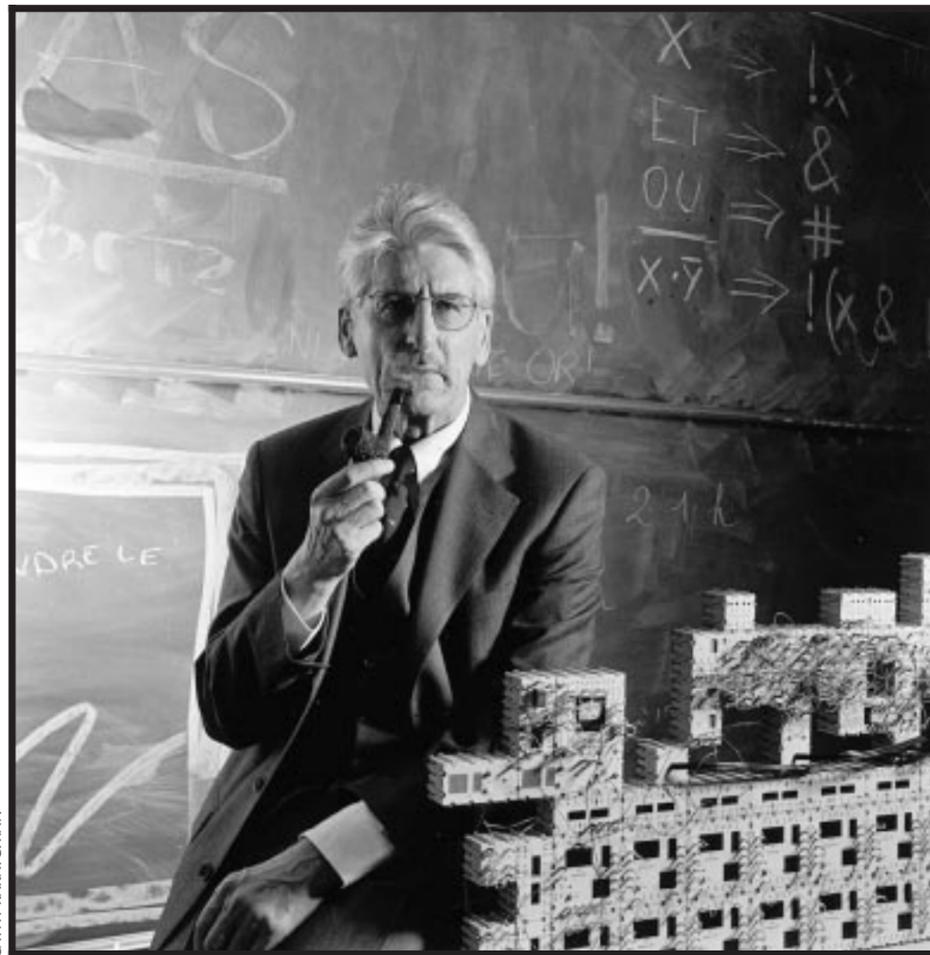
Pour illustrer ses travaux sur la « bio-inspiration », ce chercheur suisse de l'université de Lausanne a mis au point une montre qui se répare toute seule

l'informatique, une activité qu'il appelle la « bio-inspiration ». Autrement dit, s'inspirer de la biologie - de la nature toujours - pour lui voler ses bonnes idées. Et les appliquer aux machines. « Parce qu'il y a indéniablement quelque chose de commun entre la nature et l'informatique. Ce quelque chose, c'est le langage. » Côté informatique, un « alphabet » de deux éléments, le 0 et le 1. Côté biologie, un autre de quatre lettres : A, C, G et T, pour adénine, cytosine, guanine et thymine, les quatre molécules qui constituent notre patrimoine génétique.

« Quatre lettres seulement pour écrire un formidable récit, s'enthousiasme encore Daniel Mange. Rien de moins que notre patrimoine génétique. Le génome humain est constitué de quelque 3 milliards de ces caractères, soit l'équivalent de dix ans de parution d'un quotidien de 32 pages. Ce génome se trouve dans chacune de nos cellules. Le corps humain est constitué d'environ 60 000 milliards de cellules. On pourrait donc dire que, d'une certaine façon, le corps humain est constitué de 60 000 milliards de processeurs qui exécutent en permanence ce génome. Chaque cellule dispose du même programme, mais chacune, en fonction de sa place, va en exécuter une partie. Pour l'informaticien, c'est un choc. C'est une redondance sans commune mesure avec tout ce que l'on connaît d'autre. »

Daniel Mange prend son temps. Il insiste, s'interrompt, vérifie que son interlocuteur n'a pas lâché en chemin, appuie au besoin son discours de schémas sur de grandes feuilles à carreaux.

« Notre projet, au laboratoire de systèmes logiques de l'Ecole polytechnique de Lausanne, reprend-il, consiste à s'inspirer de ce mécanisme de redondance pour en créer un artificiel, plus sûr, capable de s'autoréparer. »



Et, comme il faut aussi que la science, parfois, sache sortir de l'ombre des laboratoires, Daniel Mange et son équipe ont appliqué leurs travaux à une démonstration didactique, destinée avant tout à éveiller la curiosité du public. Ainsi donc, au pays de l'horlogerie, est née la Biowatch, une montre capable de se réparer toute seule. Un exemplaire unique, qui ne tiendrait à aucune poignet. Six microprocesseurs en série pour afficher les heures et les minutes. Plus deux autres, capables également d'exécuter la totalité des tâches. Chacun d'entre eux se voit confier une mission spécifique (afficher les dizaines d'heures, les unités d'heure ou les minutes), et cette mission est déterminée par sa position dans la chaîne. Que l'un quelconque des quatre processeurs s'interrompe, et il est aussitôt remplacé par l'un des deux supplémentaires. L'absconse étant modifiée, chaque microprocesseur effectue alors la nouvelle

tâche affectée à sa position dans la série.

Amusant. Mais, on s'en doute, les travaux de Daniel Mange ont bien d'autres applications : dans les systèmes qui nécessitent un niveau de sécurité absolue (avionique, électronique médicale...), et où la moindre panne peut avoir des conséquences dramatiques ; dans les environnements hostiles, où les interventions de réparation sont souvent complexes, et, à terme, dans tous les circuits intégrés, qui deviennent de plus en plus sophistiqués et du coup de plus en plus fragiles, de plus en plus sensibles aux interférences.

« Je suis convaincu que l'évolution du microprocesseur va dans le sens de la complexité de la vie », confie, un rien énigmatique, Daniel Mange. Déjà plongé dans d'autres pensées, où se s'entremêlent encore et toujours les mystères de la vie et de la nature, les mystères de la création.

O. Z.

Dates

1940

Naissance de Daniel Mange à Lausanne (Suisse).

1964

Il obtient son diplôme d'ingénieur en électricité à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

1968

Il soutient sa thèse, intitulée « Algorithms and machines for the automatic design of logic systems » (« algorithmes et machines pour la conception automatique des systèmes de logique »).

1986

Lauréat du prix Denzler, comme coauteur du *Traité d'électricité de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne*.

1990

Lancement du projet Biowatch.

1996

Réalisation de la Biowatch, la montre qui s'autorépare.

2001

Exposition nationale suisse. Le laboratoire de systèmes logiques de l'Ecole polytechnique de Lausanne souhaite présenter, à cette occasion, la Tour du temps, sur le même principe que la Biowatch, mais avec des centaines de microprocesseurs.

Les mots bioniques

LA VIE ARTIFICIELLE bio-inspirée prend pour modèle la description de l'évolution des organismes en trois grandes structures simulée dans les expériences de vie artificielle par des algorithmes évolutionnaires (phylogénèse), des automates multicellulaires (ontogénèse, c'est le cas de la montre qui s'autorépare) et des réseaux neuronaux (épigénèse).

■ **PHYLOGÉNÈSE** : Description de l'évolution des espèces sur le long terme. Le changement d'une génération à la suivante est assuré par la reproduction imparfaite du code génétique, qui assure une identité de la progéniture (même espèce), mais aussi une diversification par mutation (lors de la reproduction asexuée) ou par recombinaison (lors de la reproduction sexuée).

■ **ONTOGÉNÈSE** : Se manifeste lors de la division cellulaire, qui est suivie d'une spécialisation des cellules-filles en fonction de leur environnement. C'est le développement de l'individu depuis l'oeuf jusqu'à l'état adulte.

■ **ÉPIGÉNÈSE** : Concerne le développement graduel de l'individu par formation successive de parties nouvelles. Le programme ontogénétique ne peut, en effet, constituer une cartographie complète de l'individu, laquelle nécessiterait plus d'information que n'en contient réellement le génome. Pour atteindre ce niveau de complexité, l'organisme doit s'organiser non plus en fonction d'un patrimoine génétique inné, mais également interagir avec son environnement et donc acquérir des caractéristiques au cours de son développement.

chapitre.com
VOTRE LIBRAIRIE SUR INTERNET

“ @ ”
Tous
les livres français,
même les
introuvables
”

350 000 LIVRES NEUFS
ET 50 000 LIVRES INTROUVABLES

www.chapitre.com

minitel : 3615 ALIR (2,23 F/mn)
E-mail : librairie@chapitre.com
41, rue de Richelieu - 75001 Paris
Fax : (33) 1 42 97 94 96

Agenda

RENCONTRES

Jusqu'au 11 mars
Les Rencontres industrielles de l'Ouest
 150 exposants se retrouvent au Seipra, le Salon de l'électronique industrielle, productique, robotique, automatisation, mesure et télécommunications.
 ■ Angers au Parc Expo
 ■ www.angers-parcexpo.com

Le 10 mars
Les constellations de satellites
 « Les réseaux de satellites et leur rôle dans les télécommunications », par Eitan Altman, chargé de recherche à l'Inria Sophia-Antipolis. La conférence a lieu de 10 heures à midi à la Cité des sciences et de l'industrie, à Paris. L'entrée est gratuite.
 ■ www.cite-sciences.fr/new/agendas/inria.htm

Le 11 mars
Les Jeudis de l'informatique et des télécoms
 Tous les deux mois, le Salon du recrutement ouvre ses portes pour une journée de rencontres avec des professionnels de

l'informatique. De 16 heures à 23 heures, entretiens d'embauche avec des consultants.
 ■ Espace Eiffel-Branly à Paris
 ■ www.lesjeudis.com

La voiture de demain
 L'Ecole des Mines de Paris et la Société des ingénieurs de l'automobile organisent une journée de débat avec des industriels et des chercheurs pour tenter de définir les caractéristiques de la voiture du XXI^e siècle.
 ■ Ecole des mines de Paris
 ■ www.ensmp.fr/

Jusqu'au 14 mars
Internet et vous
 Conférences, démonstrations et séances d'initiation pour accéder à l'Internet et au multimédia.
 ■ w3emf.univ-poitiers.fr

Du 14 au 18 mars
Jardin planétaire 99
 Le symposium « Jardin planétaire » fait partie de douze Ateliers du siècle prochain organisés à l'initiative de l'association Prospective 2100. C'est le premier symposium international sur la gestion durable des écosystèmes.
 ■ www.2100.org

17 et 18 mars
Expo Intranet 99
 L'exposition, parrainée par



L'horloge de Su Song, sur le site de Prospective 2000

le Sénat, le secrétariat d'Etat à l'industrie et le Medef (ex-CNPF), propose des démonstrations de projets intranet et des conférences.
 ■ CNIT, Paris-la Défense
 ■ www.intranet99.org

Capital IT
 Deux journées de rencontres professionnelles entre une quarantaine d'entreprises du secteur des nouvelles technologies et des investisseurs.
 ■ www.capital-it.com

Du 17 au 20 mars
Informedica
 16^e édition du Salon de l'informatique médicale, du multimédia et de la télémédecine.
 ■ Salon du Medec, porte de Versailles à Paris.
 ■ www.medec-fmc.com

Du 17 au 22 mars
Salon du multimédia et de l'édition

Les rendez-vous de mars

électronique
 La 19^e édition du Salon du livre accueille un espace réservé aux éditeurs multimédias. Prix de l'entrée : 30 F (4,57 €).
 ■ Porte de Versailles à Paris
 ■ salondulivre.reed-oip.fr

Du 18 au 24 mars
CeBIT 99
 Le plus grand Salon de l'informatique en Europe à Hanovre, au nord de l'Allemagne.
 ■ www.messe.de/cb99/

Le 18 mars
Faut-il une loi pour Internet ?
 Un jeudi par mois, à 19 heures, l'Ecole multimédia et Le Monde organisent un forum thématique retransmis en direct sur Internet.
 ■ www.ecole-multimedia.com

Du 19 au 21 mars
Fête de l'Internet
 Trois jours et deux nuits pour fêter l'Internet. Les trois millions d'internautes français sont appelés à tendre la main à ceux qui ne connaissent pas encore le réseau des réseaux.

■ Partout en France avec un relais européen avec Internet Fiesta@ (www.internet-fiesta.org)
 ■ www.fete-internet.asso.fr
 ■ www.fete-internet.fr

DIALOGUES EN DIRECT

Le 10 mars
A l'ère du Réseau, une démocratie au Net ?
 Psychonet propose un débat retransmis en direct, à 20 h 30, sur Internet et la démocratie. Parmi les invités, Thierry Vedel, politologue et chercheur au CNRS, Stéphane Barbery, ancien animateur du « Deuxième Monde » sur Canal Plus, et Jean Rembert, psychologue et maître de conférences à Paris-X.
 ■ Web Bar, 32, rue de Picardie, 75003 Paris
 ■ www.psycho-net.com/
 ■ www.webbar.fr/

Le 15 mars
Imagin'Entreprises
 La Chambre de commerce et d'industrie de Paris organise de 10 heures à midi un dialogue en direct avec Arnaud Lagardère, PDG de Grolier Inc. sur la création d'entreprise en direct.
 ■ www.cci.fr/imagin/

Rendez-vous notés par Nicolas Bourcier

Manchettes

Hewlett-Packard se dédouble

Après l'annonce de la scission de Hewlett-Packard en deux entreprises distinctes – l'une gardant ordinateurs et imprimantes et l'autre chargée de tests et de mesures –, le *Wall Street Journal* du 5 mars revient sur les conséquences d'opérations analogues dans le secteur : en 1996, AT&T avait séparé ses activités dans les télécommunications, les équipements (Lucent) et l'informatique (NCR), ce qui lui avait permis d'investir massivement dans le câble. Mais le quotidien signale également l'expérience malheureuse de la séparation d'Immation et de 3M.

Course aux marqueurs dans la génomique

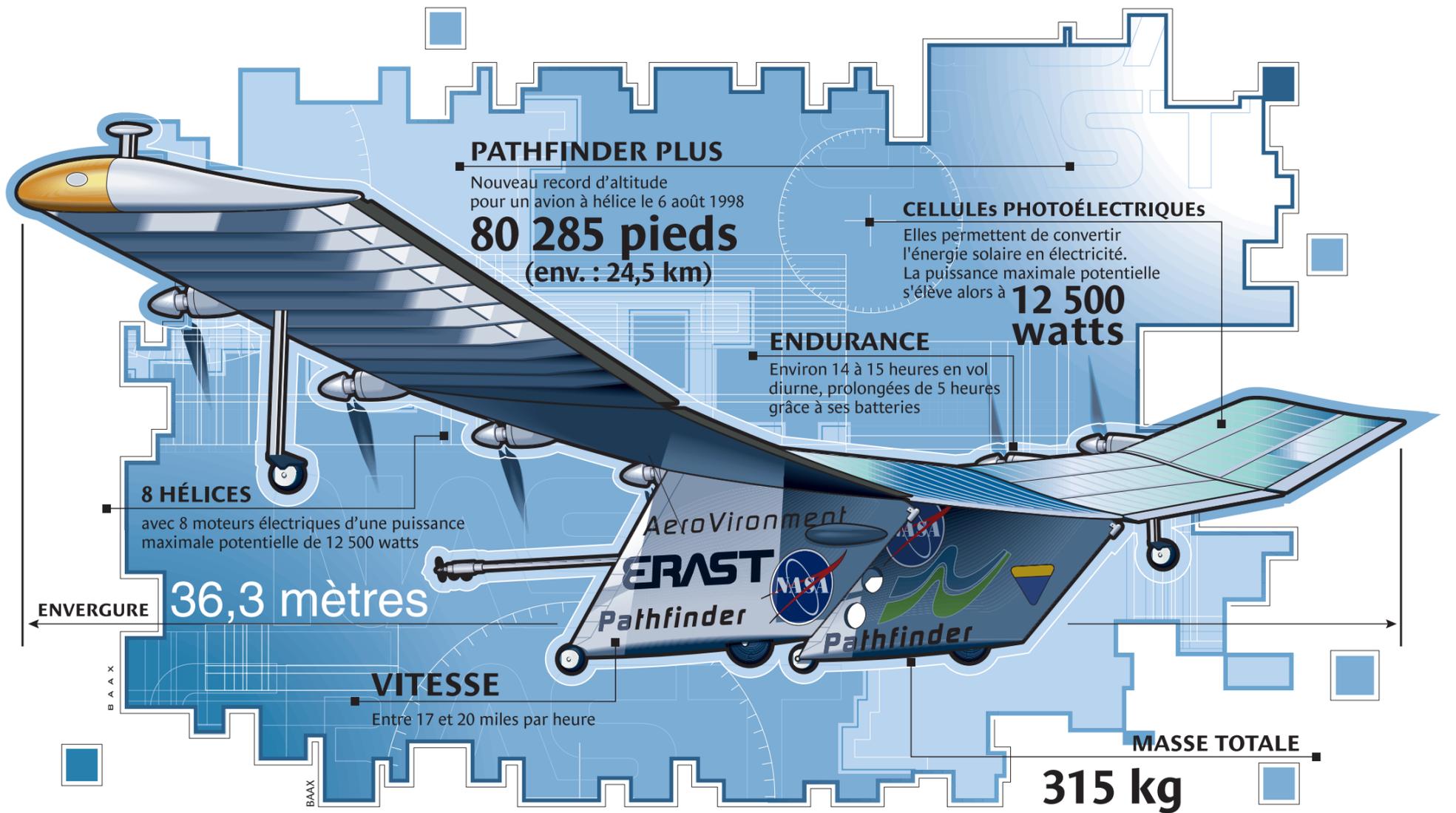
Dans son édition du 4 mars, le *Wall Street Journal* évoque les pourparlers engagés par des grands groupes pharmaceutiques internationaux pour unir leurs efforts dans le domaine de la recherche fondamentale sur l'ADN, notamment en ce qui concerne les marqueurs (*snips*), responsables des différences de sensibilité à tel ou tel traitement ou maladie. L'objectif de l'organisation à but non lucratif créée pour l'occasion serait de prendre de vitesse les laboratoires privés qui déposent à tour de bras des brevets sur ces marqueurs, interdisant ainsi l'élaboration, par leurs concurrents, de nouvelles molécules pouvant agir sur ces marqueurs génétiques.

Un Gnome, ami des pingouins

Les logiciels libres viennent de franchir un nouveau pas vers le grand public, annonce le *New York Times* du 4 mars. Gnome (GNU Network Object Model Environment) donne en effet la possibilité d'utiliser le système d'exploitation Linux aussi facilement que Windows ou Mac OS, estime le quotidien.

Nouvelles failles sous Los Angeles

Des nouvelles failles, invisibles en surface, viennent d'être découvertes dans le sous-sol du centre de Los Angeles, cité construite à la limite des plaques tectoniques nord-américaines et pacifiques, révèle dans son édition du 5 mars *USA Today*. La nouvelle faille, que l'on tient pour responsable du séisme de Whittier Narrows – qui avait fait 8 morts et causé près de 360 millions de dollars (330 millions d'euros, 2,18 milliards de francs) de dégâts en 1987 – a été découverte par John Shaw de Harvard et Peter Shearer de l'institut d'océanographie Scripps. Le même jour, le *New York Times* précise que la découverte résulte de mesures pratiquées – et jalousement conservées – par des compagnies pétrolières qui prospectaient dans la région.



Drôles de drones

Des « satellites stratosphériques » pourraient bientôt faire leur apparition dans notre ciel pour remplacer à terme leurs homologues de l'espace

américaine AeroVironment pour le compte de la NASA, qui travaille sur un programme d'appareils ultralégers capables d'exercer leur mission en haute altitude : Centurion, d'une envergure monstrueuse de 60 mètres, a effectué avec succès ses premiers vols de qualification en décembre, avec pour ambition d'atteindre les 30 kilomètres d'altitude. Son successeur, Helios, sera doté de batteries qui lui permettront de voler de nuit, pour garder l'air pendant six mois.

L'objectif ? Recueillir des données pour la météorologie, la surveillance du territoire, l'étude de la composition de la haute atmosphère. Mais aussi investir le marché lucratif des télécommunica-

tions. Selon Tim Conner, président d'AeroVironment, « les avions solaires peuvent relayer les communications, prendre des photographies, suivre des ouragans : ils peuvent faire exactement la même chose que les satellites, mais de manière plus souple et pour un investissement moindre. » Tournoyant au-dessus des grandes métropoles, ces ailes volantes devraient en effet servir de réémetteurs pour des systèmes de téléphonie mobile, à un coût bien moins élevé que les satellites. Le plus difficile, assurent leurs promoteurs, sera peut-être de convaincre l'administration, et l'aviation civile, de laisser ces robots planer au-dessus de nos têtes.

Hervé Morin

Espions

ILS RAMPENT, volent, grouillent, et les insecticides ne peuvent pas grand-chose contre eux. Car les étranges bestioles d'Ephraim Garcia et de Michael Goldfarb ne sont pas de chair et de kératine mais d'acier et de silicium. Ces deux professeurs de génie mécanique de l'université Vanderbilt, située à Nashville, dans le Tennessee, peaufinent, en effet, des cafards bioniques qui pèsent une trentaine de grammes et mesurent le tiers de la longueur d'une carte de crédit. Equipés de caméras, de micros et de capteurs de chaleur, ces insectes devraient dans deux ou trois ans jouer les éclaireurs pour le compte de l'armée américaine.

Il ne s'agit pas que de miniaturisation : à cette échelle, le problème de l'alimentation en énergie – la pile légère et longue durée reste à inventer – ou celui de l'aérodynamique prennent une importance démesurée. C'est la raison pour laquelle les professeurs Garcia et Goldfarb misent sur un mode de locomotion radicalement différent de celui qui est employé dans la robotique traditionnelle. En guise de muscles, ils utilisent des matériaux piézo-électriques qui se tendent lorsqu'ils sont traversés par un courant et reprennent leur forme quand le circuit est coupé. En mettant une patte devant l'autre, ils réinventent ainsi la marche. Cette technique permet de transformer 90 % de l'énergie électrique en mouvement, alors que le rendement habituel d'un moteur est de 60 %, assure Ephraim Garcia.

LES CONSTELLATIONS de satellites ont-elles du souci à se faire ? Une nouvelle génération d'avions sans pilotes, mus par l'énergie solaire, pourrait prochainement les concurrencer dans certaines applications, si l'on en juge par les époustoufflantes performances de ces derniers. Le 6 août 1998, au-dessus d'Hawaï, Pathfinder Plus, une fine aile de matériaux composites couverte de silicium, a ainsi battu le record d'altitude pour un avion à hélice, au cours d'un vol qui dura quinze heures. L'engin, doté de huit hélices tournant à l'énergie photovoltaïque, a atteint 80 285 pieds, soit environ 24,5 kilomètres d'altitude.

Dépassant l'envergure d'un Boeing 737, mais d'une masse deux cents fois plus faible, Pathfinder Plus fait partie d'une famille de drones élaborés par la société