

Le Monde INTERACTIF

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

MERCREDI 3 MARS 1999

www.lemonde.fr/nvtechno



HUMANITAIRE

Cent millions de mines antipersonnel jonchent encore le sol de la planète. En attendant de nouvelles techniques de déminage. P. VII

PORTRAIT

Dans deux ans, Jean-Marc Philippe lancera Kéo, un engin spatial bourré de rêves. P. IV

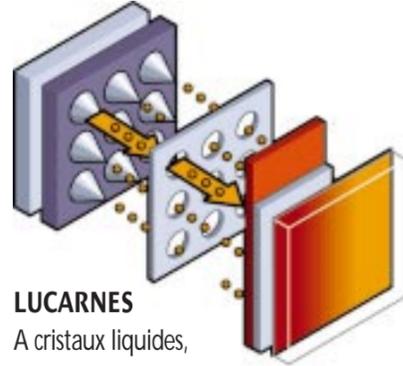
millions
100

CANAL JEUX

A partir de cette semaine, « Le Monde interactif » et Canal + consacrent une page à la cyberculture. P. V



Le Monde & CANAL+



LUCARNES

A cristaux liquides, à plasma ou à micropoints, les écrans de demain seront plats. P. VI



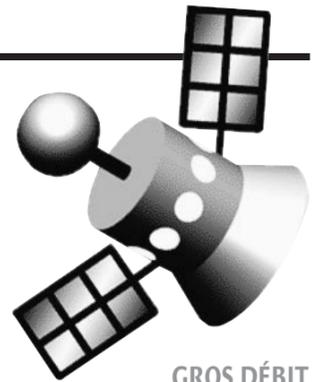
PETITES ANNONCES

5 pages d'offres d'emploi. P. VIII à XII

Les accès à haut débit que préparent les opérateurs devraient écourter les fastidieuses attentes.

Passé le soulagement, on se demande pourtant vite ce que l'on va pouvoir faire passer dans ces nouveaux tuyaux

Internet passe à la vitesse supérieure



GROS DÉBIT

Dans le cadre du projet Rodeo (Réseaux à hauts débits, réseaux ouverts), l'Inria a mis au point un système permettant l'accès au Net à haut débit grâce au satellite. Explications. P. II

LAS D'ATTENDRE indéfiniment devant votre écran que s'affiche une image ? Fatigué de patienter jusqu'à ce qu'enfin vos documents soient téléchargés ? Réjouissez-vous, ardents internautes : voici que se profile l'Internet à grande vitesse. Dix secondes, à peine, pour récupérer une vidéo d'une minute, contre dix minutes avec un modem 28,8 kbits/s. Quinze secondes plutôt qu'un quart d'heure pour enregistrer sur le disque dur un extrait musical. Et

moins d'une minute pour télécharger un logiciel de 10 Mo, à la place d'une bonne heure auparavant. Qui ne se laisserait tenter ? Il faudra certes faire preuve d'un ultime sursaut de patience et laisser aux différents opérateurs le temps de déployer leurs technologies, qu'elles soient ADSL, câble ou satellite. Attendre encore qu'au-delà des simples boucles locales l'ensemble du réseau mondial soit passé à la vitesse supérieure, puisque selon une

intransigeante loi de la physique, c'est le maillon le plus lent de la chaîne qui donne le rythme à l'ensemble. Mais après... Qui dira le vertige de surfer sur la vague à plusieurs centaines de kilobits par seconde ?

Une fois passés les premiers émois, les premiers frissons de la navigation hors-bord, une autre interrogation jaillit : aller plus vite, soit, mais pour faire quoi ? La réponse ne s'impose pas d'évidence. Que faire de ces grands débits qui s'annoncent ? De la vidéo, du son ? Pourquoi pas, mais encore ? Nul, en vérité, ne sait répondre avec précision. C'est que le problème est plus complexe qu'il n'y paraît. Selon Corinne Lejbowicz, directrice du planning stratégique chez AOL-Compu-Serve France, « sauf à faire de la science-fiction, et d'évoquer la vidéo à la demande, il faut admettre que tout cela ne bouleverse pas Internet, pour ce qui est du moins de l'accès résidentiel. La révolution viendra peut-être, en son temps, mais il faudra encore lever pour cela bien des contraintes techniques et pas mal d'inconnues économiques ». Avant de débarquer chez le numéro un mondial du service en ligne, Mme Lejbowicz a en effet pu constater que les accélérations du Réseau laissaient souvent les foyers pantois. Directrice de projet chez le câble-opérateur Téléreviera, elle a assisté aux premières expériences de l'Internet par fibres optiques installé dans des familles tests. « Ce qui fonctionnait bien, précise-t-elle, c'était la possibilité de visionner de courtes bandes-annonces de films. Là, il y avait une véritable demande. Mais pour le reste, rien de bien probant au bout du compte. »

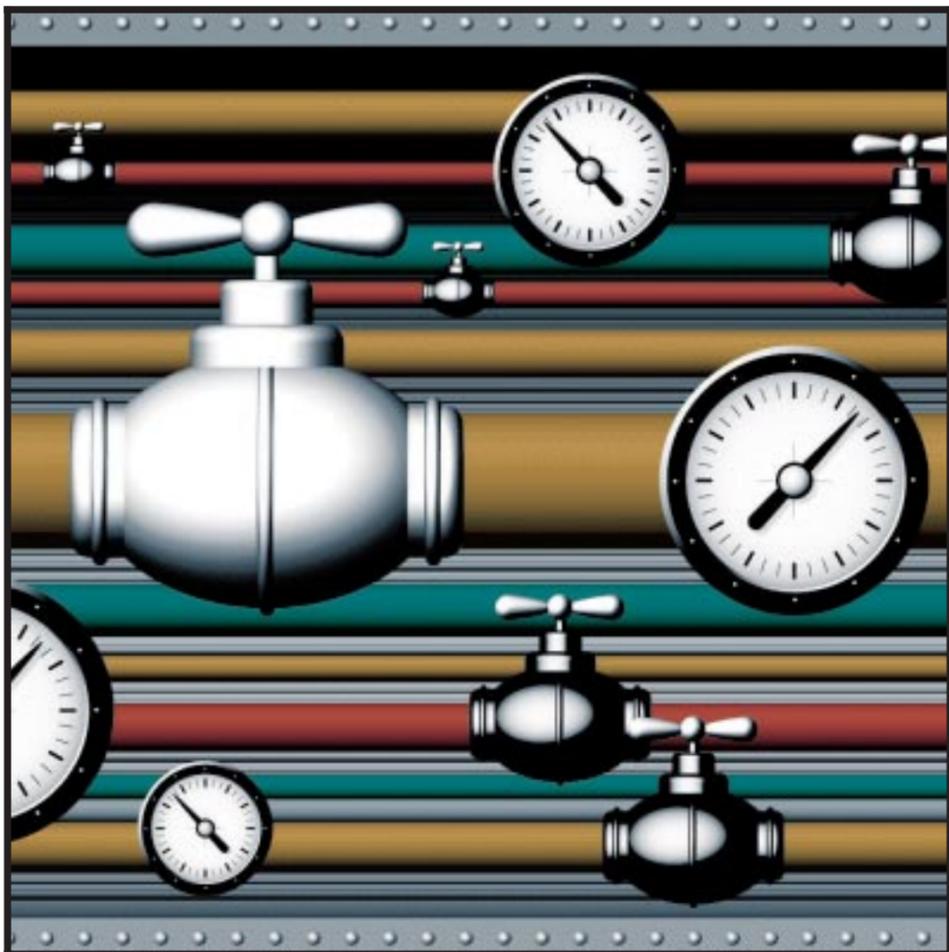
« Le haut débit est de fait une notion un peu abstraite, admet-on également chez World Online, dernier arrivé – depuis le 1^{er} février – sur le marché de l'accès Internet. Il vaut mieux s'interroger sur la qualité du service et son adéquation avec les attentes du public. » « L'augmentation de la vitesse n'est pas forcément la priorité des priorités, confirme Christophe Sapet, PDG d'Infonie et président de l'Association française des fournisseurs d'accès (AFA). En réalité, on constate qu'il existe un seuil de confort, au alentours de 128 kbits/s, au-delà duquel l'effet différentiel n'est plus perceptible. »

En attendant mieux, les prestataires d'accès et fournisseurs de contenus pourront toujours observer les applications spécifiques qui naîtront inévitablement sur les ré-

seaux universitaires et scientifiques. En juin, tout sera prêt pour le lancement national de Renater 2, qui offrira des pointes de vitesse à 155 Mbits/s. Avant la fin de l'année, 37 universités américaines devraient être reliées entre elles par 16 000 kilomètres de câbles à 2 400 Mbits/s. Soit environ 42 000 fois la vitesse d'un très classique modem du commerce à 56 kbits/s.

Olivier Zilbertin

Les prochains téléphones mobiles proposeront des vitesses jusqu'à 200 fois supérieures aux performances de leurs actuels homologues



On peut désormais envoyer et recevoir rapidement des montagnes de données en utilisant le câble, les liaisons par satellite ou, simplement, les bons vieux fils de cuivre du téléphone avec un boîtier ADSL

COMPUTER BENCH
TEL: 01 49 58 11 00 • FAX: 01 46 78 19 11
13, rue Ambroise Croizat, 94814 Villejuif Cedex
Ouvert du lundi au samedi de 9h à 19h. PARKING CLIENTS & VISITEURS

PROMO POWERMACINTOSH G3
INCLUS : Lecteur de disquettes, souris, clavier étendu, 2 ports série (pour modems, imprimantes, etc.), 1 port SCSI externe (pour scanners, etc.) ...

PowerMacintosh G3* 32 Mo/4 Go/CD 24x/Ethernet	7 998Fht	9 646Fhtc
Ecran Apple 17" Sony Trinitron	3 579Fht	4 316Fhtc
Ecran Apple 20" Sony Trinitron	5 790Fht	6 982Fhtc
Microsoft Office 98 Excel, Word, PowerPoint, etc.	1 490Fht	1 797Fhtc

METTES UN PC dans votre PowerMacintosh G3 pour 995Fht de plus dans le cas d'un achat simultané d'un PowerMac G3 avec moniteur 17" ou 20" Apple. **POUR 995Fht de plus** 1 200Fhtc

iMac G3 met INTERNET à la portée de TOUS les utilisateurs
233 Mhz : Bleu/32 Mo/4 Go/CD-Rom 24x/Modem 56 K
5 796Fht - 6 990Fhtc

IMAC EN 5 AUTRES COULEURS ET A 266 MHZ
266 Mhz : Myrtille, Raisin, Mandarine, Citron Vert, Fraise **7 340Fht 8 852Fhtc**

PROMO POWERBOOK G3

233 Mhz 12" TFT/32 Mo/2 Go/CD 20x/Ethernet/Modem 56k	13 795Fht	16 636Fhtc
233 Mhz 14,1" TFT/32 Mo/2 Go/CD 20x/Ethernet/Modem 56k	14 293Fht	17 237Fhtc
266 Mhz 14,1" TFT/64 Mo/4 Go/CD 20x/Ethernet/Modem 56k	17 376Fht	20 955Fhtc

* Prix net, reprise minimale déjà déduite.

Nous reprenons 1000Fhtc minimum
tout ordinateur lors de l'achat d'un PowerMacintosh G3/266
Nous reprenons votre ordinateur éventuellement à un PRIX SUPÉRIEUR après expertise par notre Département Occasions et Reprises

Portables à haut débit

CANNES

de notre envoyé spécial

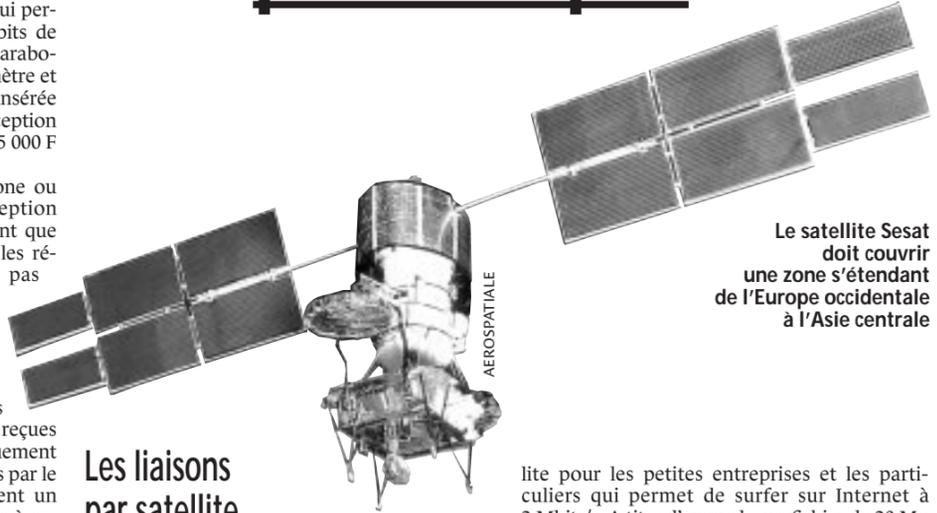
Simple colporteur de voix aujourd'hui, le téléphone portable va entrer dans la course à la transmission rapide de données. Ce sont les professionnels du GSM, réunis à Cannes du 23 au 25 février, qui l'assurent. Les 9,6 kbits/s actuels ne seront bientôt plus qu'un souvenir balayé par les nouvelles normes, qui permettront aux téléphones portables d'atteindre des vitesses comprises entre 144 kbits/s et 2 Mbits/s. De quoi faire entrer Internet sur le mobile dans de bonnes conditions. Plusieurs opérateurs s'approprient ainsi à lancer des offres combinant téléphonie mobile et accès Internet. Le 26 mars, avec leur pack « Les uns, les autres », SFR et Alcatel offriront à leurs abonnés de nombreux services interactifs : météo, réservation de places de cinéma, consultation de comptes bancaires (la BNP, la Société générale et le Crédit mutuel ont déjà signé un accord en ce sens) pourront être activées à partir des touches du téléphone. De son côté, France Télécom et son réseau Itinéraris proposeront en avril un bouquet de services Internet accessible sur les Nokia 7710. Le constructeur suédois vient de signer un accord avec la chaîne américaine CNN pour fournir

aux abonnés Itinéraris une information en continu sur l'écran du portable.

Pour la suite, il faudra attendre les années 2001-2002 et la standardisation d'une nouvelle norme, l'UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) appelée à remplacer le GSM et à s'imposer comme la norme mondiale de la téléphonie mobile. Avec l'UMTS, les débits pourront atteindre les 2 Mbits/s et donner naissance aux portables de la troisième génération. Convaincu du succès de cette norme, le numéro trois mondial sur le marché des réseaux sans fil et GSM a dévoilé, lors du GSM World Congress de Cannes, ce que pourraient être les appareils de communication du XXI^e siècle. Témoin, un appareil photo numérique extra-plat doté d'une antenne pour la transmission immédiate des clichés ou encore un écran de poche qui permettra de visualiser son interlocuteur en temps réel pendant la conversation. Les premiers tests de l'UMTS seront effectués au Japon à la fin de l'année, et en France l'Autorité de régulation des télécommunications (ART) a lancé une consultation publique pour fixer les conditions d'attribution des futures licences UMTS.

G. F.

Surf parabolique



Le satellite Sesat doit couvrir une zone s'étendant de l'Europe occidentale à l'Asie centrale

Les liaisons par satellite permettent de recevoir des données. Mais pas de répondre

lite pour les petites entreprises et les particuliers qui permet de surfer sur Internet à 2 Mbits/s. A titre d'exemple, un fichier de 20 Mo parvient à l'ordinateur en seulement six minutes contre deux heures et demie avec un accès ordinaire par le réseau téléphonique. Les abonnés devront acquitter un forfait de 4 500 F (686 €) pour acquérir l'antenne et le décodeur, auxquels il faut ajouter 500 F (76,22 €) d'abonnement mensuel. Outre l'accès au réseau mondial, Easysat apporte à ses clients la centaine de chaînes de télévision numérique diffusées en clair sur le satellite Hot Bird. Contrairement aux satellites d'Eutelsat, qui offrent une zone de couverture européenne, le réseau Mondialphone 2000 de Global Mobile Electronics s'appuie sur le réseau de satellites Immarsat qui arrose l'ensemble de la planète. Le téléphone-satellite relié à l'ordinateur permet de recevoir des informations jusqu'à 1,5 Mbit/s. On peut alors surfer en plein cœur de la savane africaine ou en plein océan.

Olivier Dumons

CYBERCÂBLE, Câble Wanadoo, MédiaRéseaux, Numéricâble... Les services d'accès au réseau mondial à haut débit par l'intermédiaire du câble fondent sur l'Internet hexagonal. Les opérateurs s'appuient sur le succès des nombreuses expériences menées depuis 1996, en particulier au Mans, à Annecy, à Nice et à Strasbourg. Ils proposent une vitesse de connexion théorique dix fois plus élevée que celle des modems téléphoniques - un confort jusque-là réservé aux liaisons louées par les entreprises.

La généralisation des offres d'accès à Internet par le câble se fait, néanmoins, dans la douleur. Conçus pour la télévision et issues du plan câble, la plupart des infrastructures étaient prévues pour la diffusion et ne comportaient, par conséquent, aucune voie de retour indispensable à un accès à Internet. Or plus de la moitié des installations du câble appartiennent à France Télécom. L'opérateur s'est retrouvé dans la situation de devoir mettre en

Quand la Toile passe par les fils de la télévision

Longtemps retardé par France Télécom, l'accès à Internet par le câble peut enfin décoller

place une voie de retour qui aurait ouvert la voie à la téléphonie sur le câble! L'entreprise publique s'y est toujours refusée, surtout au moment où le marché des télécommunications s'ouvrait à la concurrence. Jusqu'à ce qu'en 1998 deux arrêts rendus par l'Autorité de régulation des télécommunications (ART), confir-

més par la cour d'appel de Paris, lui imposent de mettre ses réseaux à niveau pour le début de 1999.

Les offres d'accès à Internet comportent généralement la location du modem-câble et un accès illimité au Réseau pour un montant de 250 à 300 F par mois (38 à 46 €). Outre le débit élevé, l'internaute réalise d'importantes économies, puisqu'il n'a plus à payer de communication téléphonique vers son centre serveur. De plus, il dispose d'une connexion permanente qui lui permet dans certains cas d'installer un site internet sur son ordinateur personnel.

La Lyonnaise Câble dispose du plus grand nombre d'abonnés à Internet avec son offre Cybercâble. L'opérateur recense 30 000 abonnés, dont le tiers à Paris. La mise à niveau technique des derniers quartiers doit intervenir d'ici à la fin de l'année. Câble Wanadoo, de France Télécom, sera disponible avant la fin du premier trimestre dans quinze villes. L'entreprise ne proposera pas ce service dans l'ensemble des réseaux qu'il exploite commercialement, faute de disposer d'un nombre d'abonnés potentiels suffisant. NC numéricâble, la filiale de Canal Plus, à l'origine de l'expérience Téléviera menée avec 200 abonnés à Nice, va déployer son offre au second semestre sur la moitié des prises de



TINO

son réseau câblé. La seconde tranche sera activée dans le courant de l'année 2000.

L'expression « accès illimité » ne recouvre pas le même sens suivant l'opérateur. Certaines offres, comme Cybercâble et Cyber Wanadoo,

masquent une limitation du trafic remontant de l'internaute au Réseau. Ceux-ci limitent le volume de courrier électronique, les données nécessaires à la récupération des pages Web, les informations transmises lors de jeux en réseau, etc. Les opé-

rateurs affirment que, pour les usages courants, les internautes reçoivent dix fois plus de données qu'ils en envoient. Avec 125 à 150 Mo de limitation en sortie, les forfaits pseudo-illimités de Cybercâble et Cyber Wanadoo permettent donc de récupérer 1,2 à 1,5 Go de données sur Internet. Au-delà, l'utilisation de la bande passante est facturée au mégaoctet consommé. En pratique, cette limitation interdit tout usage intensif de la visioconférence, de l'audiocconférence et bride la richesse des informations diffusées sur les sites personnels.

Plusieurs associations se sont élevées contre ces restrictions qui apparaissent en contradiction avec les arguments publicitaires des opérateurs commerciaux. L'Association des internautes mécontents (ADIM) et Les utilisateurs du Cybercâble associés (Luccas) entament le dialogue avec les câblo-opérateurs afin de supprimer toute limite du trafic et pour attirer leur attention sur la dégradation du service que certains utilisateurs constatent avec l'évolution du nombre d'abonnés. L'association Luccas prépare le premier congrès des internautes utilisant le câble pour leur accès au réseau mondial. Il devrait se tenir au CNIT de la Défense, près de Paris.

Olivier Puech

Mots binaires

BIT

Binary digit (nombre binaire). En informatique, les données (texte, son ou images) sont transcrites sous forme binaire, c'est-à-dire d'une suite de 0 et de 1. Le bit est donc l'élément d'information le plus simple. On mesure une vitesse de transmission en bits par seconde (bits/s) ou en multiples de cette unité : le kilobit/s (kbit/s, 1024 bits/s), le mégabit/s (Mbit/s, 1 024 x 1 024 bits/s) et ainsi de suite avec le gigabit/s et le téra-bit/s, limite actuelle du débit envisageable.

BANDE PASSANTE

Il s'agit du débit d'information exprimé en bits/s ou en hertz (pour un signal vidéo, par exemple, le nombre de points multiplié par la fréquence de rafraîchissement de l'image).

ADSL cherche opérateur

IL A 13 ans et, dès qu'il lit les quatre lettres ADSL sur un forum, il s'empresse d'apporter son témoignage. Khalid habite Noisy-le-Grand (Seine-Saint-Denis), première agglomération choisie par France Télécom pour tester l'Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL), une technique de connexion à Internet à haut débit qui s'appuie sur les bons vieux fils de cuivre du téléphone. En février 1998, Khalid pousse la porte de son agence France Télécom. « Un mois plus tard, l'ADSL était chez moi et opérationnel ! », explique l'adolescent, content d'avoir convaincu ses parents : à 279 F (42,53 €) par mois pour un accès illimité qui laisse le libre usage du téléphone, c'est plutôt une bonne affaire pour ce passionné qui, depuis, passe ses journées de vacances à jouer en réseau, discuter avec d'autres internautes et peaufiner son site Web...

« L'enquête menée à Noisy a montré que 98 % des expérimentateurs étaient satisfaits », explique Yves Cascalès, directeur du département de France Télécom en charge du dossier. Pourtant, la technologie tarde à venir dans l'Hexagone. Un

comble quand on sait que le français Alcatel est l'un des tout premiers fournisseurs d'équipements pour l'ADSL (35 % du marché mondial et 52 % sur l'Amérique du Nord). Officiellement, il s'agit pour France Télécom d'offrir aux abonnés l'échantillon le plus large de moyens d'accès à Internet, sans en privilégier aucun. L'opérateur attend beaucoup de l'ADSL « allégé » (ou G-Lite DSL), une technologie développée par Compaq, Microsoft et Intel qui devrait simplifier l'installation des prises chez le particulier. Reste à financer l'adaptation des centraux téléphoniques. Willem Verbiest, directeur des produits d'accès à Internet chez Alcatel, estime le prix de revient de ces travaux entre 1 200 et 3 000 F (180 et 450 €) par abonné.

Pour Yves Cascalès, le déploiement et la politique tarifaire sont suspendus à la « stabilisation du

cadre réglementaire ». France Télécom ne veut pas reproduire l'expérience du plan câble, qui l'a conduit à « garder un compte d'exploitation déficitaire quand les opérateurs commerciaux ont eu un retour sur investissement rapide ». Les manœuvres des opérateurs de téléphonie, de réseaux câblés et l'Autorité de régulation des télécommunications (ART) incitent à la prudence. L'ART envisage en effet de se pencher sur la possibilité de débrancher les lignes du réseau France Télécom pour les rebrancher sur celui d'autres opérateurs. De quoi nourrir les attermoissements de France Télécom quand l'ADSL est déjà proposée dans nombreux autres pays d'Amérique du Nord et d'Asie, et que le marché mondial est estimé à 750 millions de lignes.

Corinne Manoury

Trois questions à...

Walid Dabbous, chercheur à l'Inria

1 Dans le cadre du projet Rodeo (Réseaux à hauts débits, réseaux ouverts), vous avez mis au point un système permettant l'accès Internet à haut débit grâce au satellite. En quoi votre solution est-elle différente de celles qui sont proposées actuellement par les opérateurs de satellite ?

Aujourd'hui, l'Internet par liaison satellite repose sur une technique de centralisation des données. Les requêtes des internautes sont acheminées de manière classique vers une station émettrice qui les renvoie ensuite vers le satellite. L'utilisateur ne gagne donc de la vitesse que dans cette seconde phase.

Nous avons développé un système qui repose sur l'installation de plusieurs stations émettrices. Si on prend l'exemple de la France, on s'aperçoit qu'il existe déjà de nombreuses zones d'accès à Internet à grande vitesse. En installant une antenne dans chacune de ces zones, on augmente la rapidité de transmission des données en rapprochant les stations de relais au sol des postes d'accès à Internet.

2 Quels sont les problèmes posés par l'arrivée du satellite dans le monde d'Internet ?

Il faut savoir qu'en passant par la voie satellitaire on ne fait que court-circuiter le réseau terrestre. Il faut alors veiller à ce que le satellite ne soit pas à son tour saturé. L'autre problème concerne la réaction des fournisseurs

d'accès. Il va falloir qu'ils acceptent de laisser passer des données qui comportent une adresse IP (Internet Protocol) différente de la leur et surtout qu'ils compensent le manque à gagner dû à la perte du trafic retour [l'opérateur du destinataire est, en effet, rémunéré par celui de l'expéditeur]. Mais je crois sincèrement que nous allons rapidement arriver à une intégration automatique du satellite dans le monde Internet.

Dans l'avenir, on peut très bien imaginer que le routage des données se fasse en fonction de la charge du trafic, mais aussi en fonction de la qualité de débit souhaitée par l'internaute. L'ordinateur pourrait être configuré pour que celui qui souhaite recevoir du son et de l'image soit relié au satellite tandis que l'internaute qui ne désire que du texte n'utiliserait que le réseau classique.

3 Il n'y aura donc pas de concurrence entre le haut débit terrestre et le haut débit aérien ?

Je ne pense pas qu'une technologie prendra le pas sur une autre. A l'Inria, nous travaillons pour que l'ensemble des protocoles de communication fonctionnent dans un monde hétérogène dans lequel tous les systèmes pourraient coexister. La seule chose importante, c'est de démocratiser le haut débit, dans l'intérêt du consommateur.

Propos recueillis par Guillaume Fraissard

Dans les rayons

Enigmatique correspondance

Jeune artiste peintre, Griffin reçoit un jour une carte postale pas comme les autres : Sabine, mystérieuse correspondante, semble le connaître mieux que quiconque. Se noue alors, au fil des mots qu'ils s'échangent, un amour singulier. Mais qui est donc cette étrange Sabine ? Adapté de la trilogie de Nick Bantock (*Sabine et Griffon, Les Carnets de Sabine, Le Nombre d'or*), *Ceremony of Innocence* est une aventure troublante, que l'on pourra se contenter d'écouter, pour les voix intimes de Marie Trintignant et de Tom Novembre. Dommage que le spectateur n'y soit pas plus mis à contribution.

■ *Ceremony of Innocence* (Real World Multimedia/Ubi Soft), pour Mac et PC, 299 F (45,58 €)

En tête de l'art

Primé dans la catégorie « référence et culture générale » au récent Milla, *Le Plus Beau Musée du monde* présente quelque 170 chefs-d'œuvre du patrimoine mondial issus de 70 grands musées. Au programme : 3 heures d'animations commentées, 300 pages de notices, un lexique de 150 mots, des jeux et un site Internet (www.plusbeaumusee.com).

■ *Le Plus Beau Musée du monde* (Gallimard Multimédia), pour Mac et PC, 299 F (45,58 €)

Grands reportages en grands formats

Mon premier est un magazine passionnant : 48 pages grand format, richement illustrées, où l'on scrute une région du monde sous l'angle de la géopolitique, de la culture ou de la vie quotidienne. Mon second est un CD-ROM de 300 photographies et 3 heures de son radiophonique pris sur le vif, pour se plonger un peu plus encore dans l'ambiance des pays visités. Mon tout est *Globe Mémoires*, un magazine trimestriel en kiosque depuis le 16 février. Au sommaire du premier numéro : l'Asie centrale.

■ *Globe Mémoires* (Editions Globe Mémoires) pour PC et Mac, trimestriel, 49 F (7,47 €)

Dernières parutions

■ *Vis@ pour l'Internet* (Montparnasse Multimédia). – Pour surfer intelligemment, 2 h 30 de cours, et 45 minutes de vidéo, avec les conseils de Joël de Rosnay. Pour PC, 199 F (30,34 €).

■ *QuickImpôts 99* (Harvest). – Pour rendre un peu moins pénible sa déclaration et calculer par avance le montant de ses impôts. Pour PC, 299 F (45,58 €).

■ *Guidexpress Windows 98* (Micro Application). – Encore un livre sur Windows ? Oui, mais en breton. Il s'appelle donc *Windows 98 e Brezhoneg*. 72 F (10,98 €).



PIERRE PLATTIER

Mosaïque d'Alba (Ardèche) en cours de restauration

www.culture.fr/culture/conservation/fr

Conçu par le ministère de la culture et de la communication, ce site dresse un état des lieux de la recherche en matière de conservation et de restauration des œuvres d'art. De la radiographie par rayon X à la microscopie électronique, en passant par la spectrométrie d'absorption atomique, les méthodes et techniques les plus en pointe en matière de conservation préventive et de consolidation des tableaux ou des sculptures font l'objet d'une analyse détaillée, qui s'appuie systématiquement sur une étude de cas.

www.medisite.fr

Sur le Réseau, depuis le début du mois de février, ce nouveau site consacré aux questions médicales s'adresse aussi bien aux médecins qu'aux patients. Les professionnels de la santé peuvent interroger gratuitement des experts sur des questions médico-légales ou informatiques, et un logiciel comprenant

le.top.des.réseaux

Les sites technologiques et scientifiques à visiter

une interface en langage naturel leur permet de s'exercer au cours d'une consultation avec un patient virtuel. Quant à l'internaute lambda, il trouvera un catalogue de sites médicaux francophones, les dépêches médicales de l'AFP en temps réel ou encore des conseils hygiéno-diététiques sur des thèmes aussi divers que le tabac ou le mal au dos.

www.cieau.com

D'où vient l'eau potable ? Comment contrôle-t-on sa qualité et selon quels critères ? Comment est calculé son prix ? Qui gère le service de l'eau et celui de l'assainissement ? Autant de questions auxquelles le site du Centre d'information sur l'eau apporte une réponse. Des schémas montrent le fonctionnement des stations d'épuration et les différents traitements physiques, physico-chimiques et biologiques subis par les eaux usées. Un professeur de santé publique explique, dans un document sonore, les technologies utilisées pour contrôler la qualité de l'eau potable. Pédagogique, le site apprendra également aux jeunes visiteurs ce qu'est l'évapotranspiration et leur montrera, à travers une animation virtuelle, les phases successives du cycle de l'eau.

sol.ircam.fr/instruments

Réalisé par l'Ircam (Institut de recherche et de coordination acoustique/musique), qu'héberge le Centre Georges-Pompidou, ce site tente de dresser un bilan exhaustif de l'état de la recherche en matière de son instrumental. L'internaute mélomane

découvrira les étapes à suivre pour numériser un son par ordinateur. Dilatation, filtrage, transposition ou hybridation de sons, le site présente également les différentes techniques de transformation du son dites en temps réel. Le visiteur pourra, par exemple, écouter et comprendre la mutation progressive d'une voix féminine en un son de violon.



volcano.und.nodak.edu/vwdocs/vwlessons/atg.html

A partir de l'observation des cratères du parc national des volcans d'Hawaï, ce site américain invite le visiteur à se familiariser avec la vulcanologie. Conçu comme un outil pédagogique à destination des professeurs de géologie, le site propose une série de leçons qui vont de la présentation de la théorie de la tectonique des plaques à l'analyse des laves en fonction des types de volcans. Un chapitre est consacré aux technologies les plus innovantes utilisées pour surveiller et étudier l'activité des volcans. En outre, schémas, photographies et images vidéo plongent le visiteur au cœur de la fourniture.

Une sélection de Stéphane Mandard

Quand le Minitel deviendra Net

RUE DE GRENELLE, à la direction « Minitel, Audiotel et télé-commerce » de France Télécom, on projette de faire de France Télécom un acteur d'Internet tout en développant le trafic sur Télétel. L'idée de cumuler les utilisateurs des deux réseaux fait son chemin. Elle permettrait de redresser les statistiques de fréquentation française, minorées du fait de la coexistence des réseaux Télétel et Internet. Une vingtaine de millions de connectés, assortie d'une vingtaine de milliards de francs de chiffre d'affaires pour le commerce électronique, ferait plus chic dans le paysage de concurrence économique mondiale ! L'enjeu est de taille pour France Télécom, mais l'esprit des cadres de l'opérateur est encore embrumé par des conflits internes entre les partisans du Minitel et ceux d'Internet.

La réorganisation de la direction du multimédia et des services en ligne a permis à Philippe Reynaud de constituer une nouvelle équipe et de développer un plan de synergie entre Minitel et Internet. Nom de code : « Minitel 2001 ». « France Télécom va lancer prochainement une offre d'accès couplant Télétel et Internet, via Numéris », confirme-t-il. Le kiosque à 64 kbit/s est un vieux rêve des ingénieurs différé depuis près de dix ans pour d'obscures raisons. « On pourra passer de l'un à l'autre. Cliquer sur une adresse Internet écrite sur un écran vidéotexte et se retrouver sur une page Web. Ou bien, cliquer sur un lien hypertexte et appeler un écran vidéotexte. Et pas nécessairement la page d'accueil du service ! Exactement comme sur Internet », explique Francis Le Bras, directeur du développement d'Intelmatique, la filiale chargée du télécommerce. Autrement dit, l'utilisateur surfera d'une page Web « gratuite » à un service payant ! Une révolution réservée dans un premier temps aux abonnés Numéris et qui pourrait s'étendre rapidement à l'ensemble des utilisateurs. « Nous allons modifier les paliers tarifaires de Télétel et rendre l'accès plus convivial avec l'installation d'un nouveau guide et des fonctions de messagerie », annonce Philippe Reynaud.

L'opérateur tire ainsi les leçons des portails d'Internet et transforme l'accès de Télétel en un Yahoo ! qui propose comme produits d'appel une messagerie mixte Minitel-Internet, Minitelnet. Une marque qui vaut de l'or, selon les experts d'outre-Atlantique, qui s'interrogeaient encore récemment sur les raisons de sa non-exploitation sur Internet. Le nom fut jadis la propriété d'Intelmatique, une filiale créée au début des années 90 pour le « kiosque vidéotexte international ». Ce service, appelé également « groom », reliait les réseaux vidéo-

En ajoutant les usagers de Télétel et ceux de la Toile, France Télécom change dans la continuité

textes anglais, allemand, espagnol, suisse, hollandais, américain, en assurant aux éditeurs de tous ces pays la reversion des paiements. Peu connue, mal promue, Minitelnet n'arriva jamais à faire admettre aux utilisateurs que le Minitel n'était pas si franco-français qu'on a toujours voulu le dire. Rachetée par la maison mère, la marque Minitelnet est devenue le 3615 Minitelnet, une messagerie dont l'interface Web s'appelle « Le Mel ». Installée sur le nouveau « portail Télétel » et promue à coups de dizaines de millions de francs, Minitelnet devrait permettre la création de plus d'un million d'adresses électroniques du type « prenom.nom@minitel.net ». Une façon de résister aux fournisseurs d'adresses gratuites américains.

Enfin, pour que les Français aiment encore leur Minitel en 2001, France Télécom va ouvrir dans deux villes une expérimentation de 350 Screenphones, des téléphones à écrans compatibles Web et Télétel. Il s'agira de tester l'utilisation des services HTML et vidéotexte avec ce nouveau terminal.

Michel Puech

Sursauts

TÉLÉTEL pèse encore près de 15 milliards de francs (2,3 milliards d'euros). Sur ce chiffre, 6 milliards de francs (910 millions d'euros) ont été encaissés en 1997 par France Télécom, qui en a reversé 55 % aux éditeurs. Si le Minitel enregistre une baisse de la fréquentation (-3 % pour 1998), l'opérateur note une légère hausse des appels de 1,6 %, le tout avec un chiffre d'affaires globalement étale. Le nombre des modèles de Minitel de la première génération en fonction diminue - on n'en compterait plus que 5,4 millions -, la demande en Magis, équipé d'un lecteur de carte bancaire, ne serait plus négligeable. Sans compter les micro-ordinateurs qui permettent de se connecter sans terminal.



Young & Rubicam France 99

Stratégies

La puce « tout-en-un »

IBM Microelectronics a annoncé, pour le début du mois d'avril, une puce intégrant sur un même carré de silicium les fonctions de logique et de mémoire qui ouvrirait la voie aux « systèmes sur une puce » et à une nouvelle génération de produits d'informatique diffuse.

Bataille de secrétaires virtuelles

France Télécom va tester entre mars et septembre un service d'« assistante personnelle entièrement virtuelle » sur 400 clients professionnels. Celui-ci permettra, notamment, de gérer tous les appels entrant et sortant, et intégrant un système de reconnaissance vocale.

Chauffés au biogaz

Les habitants de Rillieux-la-Pape, près de Lyon, vont être les premiers expérimentateurs d'un chauffage au biogaz, composé à 40 % de méthane, gaz dégagé naturellement par la fermentation des ordures ménagères. Pour mener à bien cette expérience, Gaz de France a signé une convention avec la Communauté urbaine de Lyon. L'installation coûtera 2 millions de francs (300 000 €), mais la facture des consommateurs pourrait baisser de 20 %.

Les nouveaux horizons de Gemplus

Gemplus, leader mondial des cartes à puce, fourmille de projets pour 1999. Cap sur la Chine d'abord, où l'une de ses usines va fabriquer des cartes GSM, quand l'autre va faire des cartes à puce pour répondre à la demande de la Bank of China, qui veut en mettre 200 millions en circulation avant 2002. L'entreprise crée une division stratégique qui sera chargée de développer de nouvelles applications.

Gateway offre le Net gratuit

Le constructeur américain d'ordinateurs Gateway offre depuis le 26 février, pour tout achat d'un PC de bureau ou d'un ordinateur portable dont le montant dépasse 1 000 \$ (872 €, 5 724 F), un an d'accès gratuit à Internet.

Une banque d'affaires en ligne

Les échanges boursiers via Internet grandissant, E*Trade a décidé qu'il était temps de s'attaquer à une autre clientèle : celle des entreprises. C'est ainsi que le portail financier de référence, qui proposait l'achat d'actions et le placement dans des fonds communs avec un zeste de pédagogie, compte ouvrir, avant la fin de l'année et avec l'aide de quelques investisseurs, E*offering. L'objectif principal de cette banque d'affaires en ligne sera de réduire la part qui revient traditionnellement aux intermédiaires, de 7 % à 4,5 %. Ce qui, selon les analystes, devrait singulièrement changer les règles du marché.

Consoles de jeux : la montée en puissance

Les « world game companies » fourbissent leurs microprocesseurs

APRÈS QUATRE longues années de paix relative, les trois grands acteurs du monde de la console vidéo viennent de déterrer la hache de guerre. Sony affiche sa suprématie avec plus de 50 millions de Playstation vendues depuis la fin 1994. Mais Nintendo et Sega tentent de desserrer l'étoupe en faisant parler la poudre de silicium.

En France, le marché du jeu vidéo est en plein essor : il a dépassé les 4 milliards de francs (610 millions d'euros) en 1998, dont les trois quarts pour la Playstation. Deux ans à peine après la sortie de cette dernière, Nintendo avait parié sur la technologie pour imposer sa Nintendo 64. La console, en doublant la puissance du processeur, devait enfoncer sa concurrente directe. La différence de rapidité ou de qualité graphique et sonore n'apparaissait pas au premier coup d'œil, et le combat s'était soldé par une manche à zéro en faveur de Sony, ou plutôt deux manches à zéro si l'on ajoute l'échec de la Saturn de Sega, sortie en même temps que la Playstation et boudée par les consommateurs en raison d'une conception moins évoluée et d'un catalogue de jeux trop pauvre.

Sega a eu donc tout loisir pendant ces années d'absence de peaufiner sa « Playstation killer ». La Dreamcast, arme absolue, a fait une entrée fracassante sur le marché japonais : depuis fin novembre, date de sortie, plus de 700 000 exemplaires ont été vendus. Sa conception a été soignée. Les créateurs, qui ont décidé de ne pas retomber dans le piège de la boîte vide, font la part belle aux développeurs et aux concepteurs. « En matière de console, ce n'est pas la machine qui compte, c'est le contenu », reconnaissait un responsable de Sega lors du dernier Milla, tirant

les leçons du succès de Sony. Sega va tenter de créer un catalogue assez riche afin de contrer la Playstation 2, annoncée pour le printemps au Japon, mais plus sûrement attendue pour la fin de l'année. Sony entend tout simplement « fabriquer la machine à fabriquer des rêves ».

Les armes de ces nouvelles machines à jouer sont redoutablement affûtées : les processeurs ont quadruplé en puissance, passant de 32 à 128 bits avec des vitesses de calcul de 200 MHz et 250 MHz. Les graphismes ont été améliorés : l'affichage se mesure maintenant en millions de polygones (éléments minimaux constituant un objet 3D) affichés à la seconde. La Dreamcast revendique 3 millions de polygones par seconde, et la Playstation 2 s'envole vers les 55 millions de polygones par seconde grâce à l'« Emotion Engine », un tout nouveau processeur 3D signé Toshiba. Elle promet de nouveaux effets de filtrage, de brouillard ou encore de surfaces courbes, technologie utilisée dans le très attendu Quake 3. En prime, la Playstation 2 sera en mesure de lire les films DVD et bénéficiera de la supériorité de ce support sur le CD pour proposer des jeux plus riches. La touche *online* de ces nouveaux jouets futuristes n'a pas été oubliée : on compte déjà près de 50 000 connectés par l'intermédiaire de la console Dreamcast au site-portal officiel japonais Dricas, qui permet d'affronter plusieurs milliers d'autres joueurs simultanément sur un même terrain.

A la mi-mars, le Tokyo Game Show sera l'occasion de nouvelles annonces pour ces « world game companies ». Alors que la Dreamcast n'a pas encore montré sa couleur en Europe et que l'on ne connaît ni le nom définitif ni l'architecture exacte de la future console Sony, des rumeurs annoncent un nouveau type de machines à base du processeur Voodoo 3 de Matsushita que 3DO, précurseur des consoles 32 bits en 1993, préparerait en secret.

O. Du.

Au choix

SEGA SATURN

Console 32 bits.

SONY PLAYSTATION

Console 32 bits. 50 millions d'utilisateurs dont 3 millions en France. Le catalogue le plus fourni d'Europe (500 titres). Meilleure vente en Europe : Gran Turismo. Meilleure vente au Japon : Final Fantasy 8.

NINTENDO 64

Console 64 bits. En France, plus de 800 000 utilisateurs. Meilleure vente au Japon : Zelda 64.

SEGA DREAMCAST

Console 128 bits avec processeur 200 MHz. Affichage de 3 millions de polygones à la seconde, modem et réseau LAN, carte-mémoire/mini-console. Depuis sa sortie au Japon fin novembre 1998, 700 000 consoles ont été vendues, et plus de 50 000 personnes se connectent au Web par son intermédiaire. Meilleure vente au Japon : Virtua Fighter 3TB. Sortie mondiale prévue le 9 septembre.

SONY PLAYSTATION 2

Console 128 bits avec processeur 3D Toshiba 250 MHz. Affichage de 55 millions de polygones à la seconde, décodeur MPEG2, lecteur DVD. Sortie au Japon prévue avant l'été.

3DO NEW PROJECT

Console 128 bits avec processeur Voodoo 3 de Matsushita.

Dates

1966

Thèse de géophysique sur le comportement des plasmas ionosphériques terrestres sous l'effet des perturbations solaires.

1967

Première exposition place Beauvau. Peint pendant trois ans dans un atelier de la Cité des arts, à Paris.

1986

Partage son temps entre Paris et San Francisco, où il travaille jusqu'en 1990 sur des sculptures en alliage à mémoire de formes qui ont la particularité de se muer sous l'effet de la chaleur.

1987

Soutenu par Hubert Reeves, il monte l'opération « Messages à l'Univers », qui consiste à envoyer depuis le radiotélescope de Nançay des messages collectés via le Minitel, à destination d'éventuels voisins de la galaxie.

1992

Jean-Marc Philippe esquisse les premiers traits du projet Kéo.

2001

Année de lancement de Kéo.

52001

Année approximative du retour hypothétique du microsatellite, si l'un des quatre mille objets de plus de 4 centimètres recensés actuellement dans l'espace – micrométéorites, débris de lanceurs, morceaux de satellites, etc. – ne l'a pas pulvérisé avant.

La tête dans les étoiles

En 2001, Jean-Marc Philippe lancera dans l'espace un satellite qui doit revenir sur la Terre dans 50 000 ans pour rappeler à nos descendants qui nous étions

jour sur le projet, avec sa compagne Karine.

La tête dans les étoiles, il garde les pieds bien sur terre.

Pour transformer ce qui n'était, au départ, qu'un rêve d'artiste en un projet collectif soutenu par des organismes tels que l'Unesco, Jean-Marc Philippe a su mobiliser tout ce que la France compte de spécialistes. Plus de cent trente personnes ont, à l'instar de Marc Montagne, ingénieur à Aérospatiale, été séduites par cet « artiste d'un nouveau genre qui repousse les limites de l'homme », et travaillent bénévolement pour donner vie au projet. La faisabilité technique de Kéo étant démontrée, il reste à trouver les fonds pour financer la construction, qui devrait débuter fin juin. Le rêve est à portée de main. « Le principal risque encouru par Kéo est d'entrer en collision avec des débris d'origine humaine. [Il] peut faire prendre conscience aux hommes qu'ils sont en train de transformer la Terre en une gigantesque poubelle. »

En mettant la technologie au service de la poésie, Kéo réconcilie l'artiste et l'homme de sciences qui l'a imaginé comme « un don des hommes d'aujourd'hui aux hommes de demain » : nos lointains descendants découvriront, lors de l'hypothétique retour de l'oiseau spatial, ce qu'étaient au tournant du troisième millénaire la Terre et ses habitants.

En guise de premier cadeau, Kéo devrait signaler son arrivée par une aurore boréale artificielle, sous l'effet de l'échauffement de son bouclier de protection thermique au contact de l'atmosphère. Sur l'enveloppe sphérique externe du satellite, l'image de la Terre d'aujourd'hui sera gravée de façon à être immédiatement perceptible par ceux qui le découvriront. « Cette gravure cherchera à signifier à nos descendants que cet étrange objet, cache un trésor », explique le poète. Au cœur du satellite : un diamant de zircon servira de four-



reau à quatre microbilles d'or. Elles renfermeront respectivement une goutte d'eau de mer, une pincée de terre arable, une bulle d'air et une goutte de sang humain. Ciselés sur des plaques de verre, des visages humains laisseront trace de la richesse ethnique actuelle. Pour compléter ce témoignage sensible, une sorte de bibliothèque d'Alexandrie moderne tentera de rendre compte, sur des disques de verre, de notre état de développement, de nos savoirs, de nos coutumes et croyances.

Enfin, toujours sur des disques de verre, l'offrande la plus chère au papa de Kéo : les messages destinés aux lointains habitants de la Terre. Un site Web a été créé pour collecter ces témoignages, qui seront rendus publics lors du départ du satellite. Kéo se veut universel : « Chacun dispose de quatre pages pour s'exprimer, et 50 000 ans est une distance qui place le citoyen lambda et le savant sur un pied d'égalité en les obligeant à recourir à l'intuition pour imaginer le futur. »

Le poète définit son bébé comme « une œuvre interpellatrice collective, un catalyseur où chacun

apportera sa cour des miracles ». L'artiste croit dorénavant davantage en l'homme qu'en la contestation et se fait philosophe : « Kéo, par sa métaphore, prétend ouvrir à chacun un espace de liberté et apporter une toute nouvelle lecture sur ce que nous sommes aujourd'hui. Je reste persuadé que le gosse des favelas de Rio aura des choses plus importantes à nous dire que le Prix Nobel d'économie ! » Jean-Marc Philippe a donc pris son bâton de pèlerin pour persuader associations, Eglises et écoles de l'aider à collecter les songes des habitants les plus isolés du globe.

Hier dans un village de pêcheurs à Madagascar, demain à la prison de Fleury-Mérogis, Jean-Marc Philippe parcourt le monde pour embarquer l'humanité dans son rêve. « Lorsqu'un homme seul fait un rêve, ce n'est qu'un rêve. Lorsque plusieurs hommes font le même ensemble, c'est le début d'une réalité nouvelle », rappelle celui qui est en passe de gagner son pari.

St. M.

www.keo.org/fr/

Kéo, l'oiseau spatial

Satellite passif qui ne devrait pas dépasser 100 kg pour 80 cm de diamètre, Kéo est le résultat des savoir-faire technologiques les plus avancés. Aérospatiale travaille sur la conception de la capsule. L'Ecole des mines de Paris teste les performances des alliages à mémoire de formes qui devraient constituer ses ailes. La société Digipress met au point des disques en verre trempé métallisés au nitrure de titane, capables de résister à l'usure de plus de 50 000 ans. Le Ganiil (grand accélérateur national d'ions lourds) vient de prouver que la quantité théorique de rayonnement cosmique que recevra le satellite durant son voyage n'affectera en rien les informations stockées à son bord. Enfin, Starsem, filiale d'Arianespace, devrait lancer gracieusement le satellite, sur un plan d'inclinaison orbitale de 57°, afin de minimiser les risques de collision avec des météorites ou des débris d'origine humaine.

L'Actualité Multimédia sur France Info

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

avec Jérôme Colombain



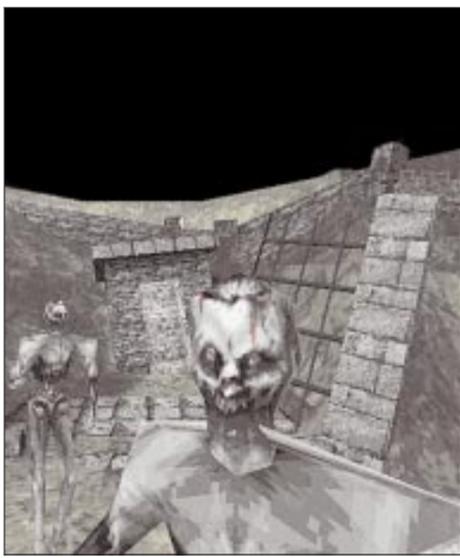
Ici l'ombre

Après la vogue du jeu de massacre sans nuance, la mode est au jeu de cache-cache

DARK PROJECT
Éditeur : Eidos
Support : CD-ROM PC
Configuration minimale : Pentium 233
Windows 95/98 ; 32 Mo RAM
Prix : 349 F (53,20 €)

« RUSE et discrétion », voilà la tendance de ce début 1999. Dark Project appartient à une nouvelle famille, celle des jeux sournois. Pourquoi sournois ? Parce qu'on ne demande plus seulement de tuer tout ce qui bouge, il faut désormais le faire en silence : du brutal, mais pas vu pas pris ! Dans Dark Project, le joueur incarne un voleur chargé par sa guilde de différentes missions, qui vont du simple cambriolage à la libération de prisonniers. Il évolue dans un univers de *heroic fantasy* réalisé en 3D. Le but du jeu consiste à opérer dans la discrétion. Seul face à des dizaines de gardes, il n'est pas question de foncer dans le tas, car, une fois repéré, on a peu de chances d'en sortir vivant. Il faut donc se faufiler dans le dos des sentinelles, marcher sur la pointe des pieds ou, de préférence, sur les tapis pour étouffer le bruit des pas et contourner les dalles ou les sols métalliques trop bruyants. Ne jamais rester en pleine lumière à découvert ; il faut se glisser furtivement dans l'ombre, et toujours penser à jeter un coup d'œil au coin du couloir avant de s'engager. Un vrai frisson vous parcourt l'échine lorsque vous vous retrouvez tapi dans l'ombre à prier pour qu'un garde ne vous aperçoive pas.

Mais l'intérêt du jeu réside dans les ruses qu'il faut parfois déployer pour parvenir à ses fins. On peut par exemple déjouer l'attention des gardes en lançant des objets pour les attirer dans une mauvaise direction et



EIDOS

utiliser des flèches à eau pour éteindre les torches et plonger un couloir dans l'obscurité. Le joueur dispose de gadgets dignes d'un James Bond médiéval : des flèches grappins, des flèches anti-zombies trempées dans l'eau bénite et un astucieux système permettant de répandre sur le sol une mousse pour atténuer le bruit de ses pas. Tant qu'on n'est pas repéré, on peut assommer les gardes d'un bon coup de gourdin et cacher sa victime dans un recoin sombre. Mais si on est découvert, on sera forcé de dégainer son épée pour se battre « à la loyale ». C'est beaucoup plus difficile, et surtout les traces de sang pourraient donner l'alerte. C'est le moment de décocher des flèches à eau, qui servent aussi à ça ! Voilà le genre de subtilités qui vous attendent dans ce qu'on pourrait appeler ironiquement un « simulateur de vol » pour monte-en-l'air. Dark Project, un « Doom-like » malin qui renouvelle le genre, mais dont le principal défaut est qu'il nécessite au moins un Pentium 2 avec une carte accélératrice 3D pour jouer correctement sans ralentissements.

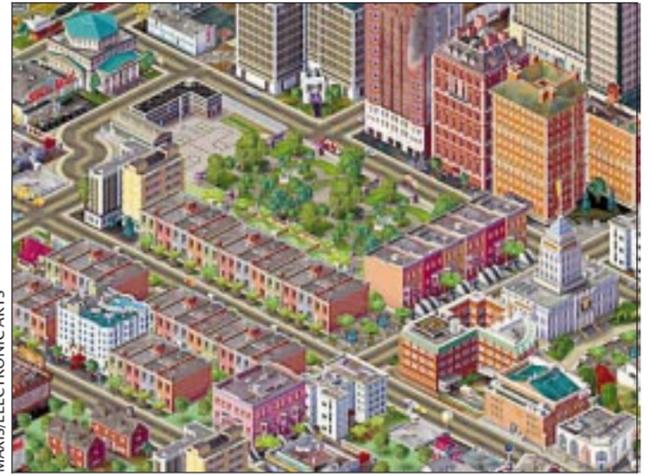
Marc Lacombe (Canal+)

La poésie de la ville

SIM CITY 3000
Éditeurs : Maxis/Electronic Arts
Support : CD-ROM PC
Configuration minimale : Pentium 233 ; Windows 95/98 ; 32 Mo de RAM
Prix : 369 F (56,25 €)

SIM CITY est de retour, dix ans après la première version de Bill Wright. Le principe est à présent bien connu : construire une ville et la faire prospérer, grâce à un simulateur en temps réel (Sim City était un des premiers jeux du genre) qui n'épargnera au joueur aucune subtilité de l'action municipale. En tout cas, de l'action municipale *honnête*. Exemple du jeu vidéo intelligent, Sim City n'avait pas convaincu dans sa deuxième version (dite « 2000 », ça marche comme ça chez Maxis). La simplicité apparente et le charme du titre initial avaient disparu sous une couche graphique – certes plus au goût du jour, mais qui comportait une grave erreur : dans Sim City, on voyait tout, d'en haut, et c'était ça la trouvaille. Comme un tableur illustré qui représentait de manière vivante les relations du tissu urbain. Le plaisir, c'était la maîtrise de l'ensemble, d'un coup d'œil.

Dans la version 2000, avec la vue en faux relief (isométrique, donc sans perspective), mais surtout avec l'ajout du sous-sol (eau, électricité, métro), on se trouvait dans la fausse bonne idée, celle qui emballe quand on déballe le jeu, mais qui lasse très vite. Sim City 3000 poursuit dans la même erreur, mais ça devient presque



MAXIS/ELECTRONIC ARTS

En creusant ses erreurs, le célèbre jeu de simulation en fait des charmes

une qualité. Et un autre jeu. Le tout est en effet beaucoup plus beau et beaucoup plus décourageant si l'on veut tout maîtriser. Un monde lilliputien,

toujours laborieux à créer. C'est qu'il faut prendre la chose autrement : partir d'une ville déjà construite (il y en a plusieurs dans le programme), la voir vivre et la modifier à la marge. Pour voir. L'embonpoint du programme devient alors un bon point, avec ses tours Eiffel, ses stades et ses passants sur lesquels on peut zoomer. Sim City 3000, c'est comme ces suites de bons films qui, de trahison en trahison, finissent par nous refaire un bon film.

Isis (Canal+)

Le Monde & CANAL+

Sabir cyber

Joystick

SURTOUT ne pas croire qu'on fait son malin en observant qu'un joystick évoque la forme d'un organe sexuel mâle en érection. C'est précisément ce que le mot veut dire : *joystick*, mot à mot : « bâton de joie » et, dans l'argot des bordels américains du XIX^e siècle, « pénis en érection ». Le mot le plus tranquillement obscène de tout le lexique cyber. Une obscénité invisible, comme *La Lettre volée* d'Edgar Allan Poe. Etalé dans les rayons des magasins de jouets de toute la planète, où les bambins emmènent leurs innocentes mamies acheter de la « bite » en plastique au beau milieu des poupées Barbie. Noël, Noël, donnez-nous notre joystick tant désiré ! Comment est-ce possible ? Il n'y a pas, ici, de vérité scientifiquement prouvée, on entre dans le monde des conjectures et des enquêtes parallèles. La vérité est ailleurs, sans doute, comme on dit dans « X-files ». Mais essayons quand même.

La traduction française courante de *joystick* est pudiquement « manche à balai ». Plus question ici de joie. Mais poursuivons docilement la piste. « Manche à balai » est un terme d'aviateur qui désigne l'instrument par lequel on contrôle l'inclinaison d'un avion. Dans le premier tiers du siècle, il avait en effet la forme d'un manche à balai, donc en gros, une tige longue et fine. Sauf à imaginer des usages de ce manche à balai notoirement ignorés dans l'armée, même dans l'armée de l'air, on ne saisit pas tout de suite pourquoi l'équivalent américain fait allusion à la joie.

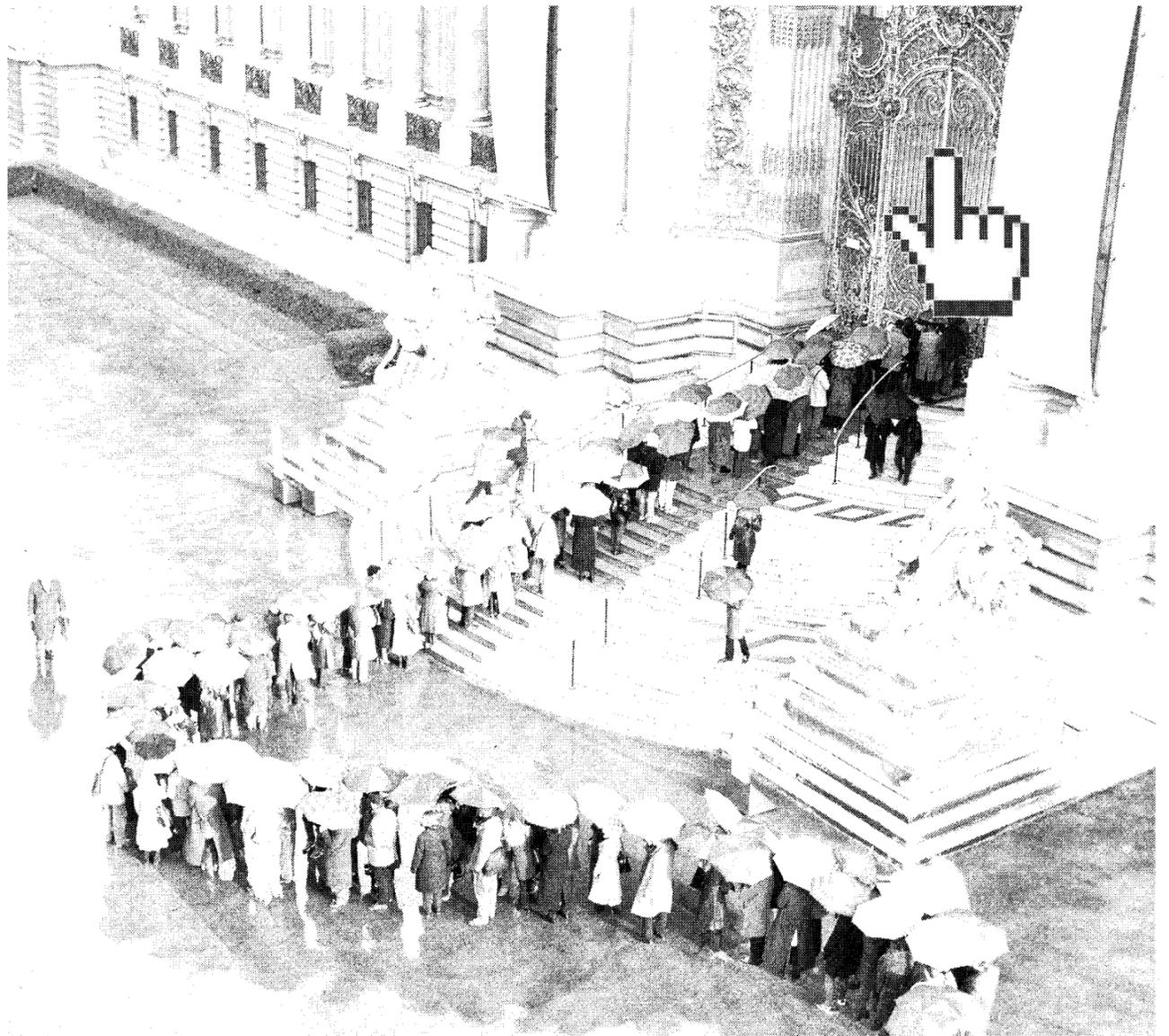
Ce sont les encyclopédies de l'aviation qui nous aident ensuite. Dans les

années 60, on assista aux début du *fly by wire*, c'est-à-dire la commande électronique des avions : non plus la transmission physique, par des tringles et des palonniers, des mouvements du pilote, mais la transformation de petits mouvements (qu'on pouvait accomplir même en étant assommé par les G [accélération équivalente à plusieurs fois la fois de la gravitation terrestre] encaissés dans les virages) en efforts considérables sur les ailerons et autres volets. Le manche à balai originel se raccourcit et s'épaissit jusqu'à quelque chose d'environ 15 centimètres de long et 3 cm de diamètre.

Evidemment, les gars firent des rapprochements. Dans les Phantom F4 de la guerre du Vietnam, et surtout ensuite avec les F15 ou autres F16, un pilote devait manipuler vigoureusement cet objet pour obtenir les résultats désirés. L'US Air Force (USAF) recommandait l'usage du mot *flight stick*. Mais c'était évidemment trop tard. Au même moment, l'informatique populaire et ludique naissait. L'argot des pilotes se transmettait à l'industrie des jeux vidéo. D'autant plus facilement que certains, comme Bill Stealey, le fondateur de Microprose, étaient eux-mêmes des anciens de l'USAF. Et que les pionniers du genre, comme Nolan Bushnell chez Atari, n'étaient pas contre un peu de provocation.

Et voici comment de bons gros gars mitraillant Vietnamiens et Arabes donnèrent un nom à une vedette du rayon jouets des magasins de Ho-Chi-Minh-Ville et du Caire.

Cléo (Canal+)



Tendance

SOLIDEMENT implanté. A tel point que le rappel de l'origine du mot – indiscutablement sexuelle – donne souvent à son auteur une réputation d'esprit mal tourné. « Manche à balai » n'a jamais pris, de même que « poignée » ou le superbe « périphérique d'entrée analogique », remède que, avec cette fois un esprit vraiment mal tourné, on pourrait prendre comme pire que le mal. Le *joystick* reste, cependant, l'apanage du micro-ordinateur ; la console, elle, sans doute destinée plus clairement à un public juvénile, est livrée avec une manette (*pad* est tombé en désuétude). Celle-ci, ou manette de jeu (*control pad*, parfois *game pad* en anglo-américain), a d'ailleurs une forme plate qui n'évoque rien.

Dico

LE MOT D'ARGOT américain remonte à très loin : avant le XIX^e siècle. Son usage militaire naît probablement à la fin des années 50, chez les pilotes d'essais. Le manuel de la deuxième console Atari (1977) est le premier à parler de *joystick* au grand public. Dans la micro, c'est avec l'Apple II (1978) que le premier usage du terme apparaît. On le trouve, en France, dans des revues de micro-informatique dès 1979. Encore absent du Petit Larousse illustré en 1995, le mot figure dans l'édition 1998, qui rappelle qu'il est recommandé de dire « manche à balai », recommandation que l'on retrouve dans l'Universalis ou Encarta. Le *joystick* devient *Steuerknüppel* en allemand, *palanca de mando* (« manche à balai ») en espagnol, mais reste *joystick* en italien. Ah ! les *Latin lovers*...

INFOVILLE :



www.voila.fr

Tout ce que vous cherchez est là.

Voilà, c'est votre point de départ sur internet. Pour s'orienter, s'informer, communiquer, jouer, sortir et se divertir, il suffit de taper www.voila.fr. Moteur de recherche gratuit pour tous les internautes, voilà est aussi accessible par Wanadoo.

http://www.voila.fr



Séduisant

Très compact, léger (330 g sans batterie), esthétique, le MX-600Z est livré avec une carte à mémoire de 4 Mo. Il est doté d'un capteur de 1,5 million de pixels, conçu et fabriqué par FujiFilm selon une technologie de pointe (taille d'un demi-pouce, structure interlignée, pixels carrés). Le MX-600Z possède un objectif autofocus Fujinon, un zoom optique 3x, un viseur optique pouvant être remplacé par un écran à cristaux liquides de 4,6 cm et un flash intégré automatique avec mode anti-yeux rouges. Sa sensibilité équivaut à 100 ISO. La mise au point s'effectue en mode normal ou macro et la balance des blancs, de façon automatique ou manuelle (cinq modes). Connectable à un téléviseur ou à un ordinateur, le MX-600Z est alimenté par une batterie lithium-ion rechargeable offrant une autonomie de prise de vue accrue. 5 490 F (837 €).

■ FujiFilm : 01-30-85-65-43
■ www.fujifilm.fr

**Economique**

L'appareil photo 780 d'Agfa dispose de trois positions de mise au point (macro, portrait, infini), d'un flash anti-yeux rouges, d'un retardateur de 10 secondes et d'une sortie vidéo pour visionner les images sur un téléviseur. Selon le niveau de qualité choisi,

Comme une image**Une sélection d'appareils photo numériques à moins de 5 500 F (840 €)**

entre 12 et 96 photos sont stockées sur la carte à mémoire amovible de 2 Mo livrée avec l'appareil. La définition maximale étant portée à 1024 x 768 points (soit un peu moins de 800 000 pixels par le logiciel PhotoGenie, le résultat à l'impression est tout à fait correct dans les petits formats. Les images peuvent aussi être retouchées dans un logiciel fourni. 2 490 F (379 €).

■ Agfa : 01-47-32-73-00
■ www.agfa.fr

Rapide

Prêt à brancher (port USB), le DC240 de Kodak s'inspire des modèles compacts argentiques. La liste des fonctions défile en français sur l'écran à cristaux liquides et la mise au point s'effectue en moins d'une seconde. Le délai de déclenchement entre deux photos est inférieur à une demi-seconde. Equipé d'un zoom optique 3x et d'un capteur de 1,3 million de pixels, il produit des images d'un bon rendu. Il est livré avec un chargeur et 4 batteries auxquels s'ajoutent, pour le lancement, 4 autres piles et une seconde carte à mémoire amovible de 16 Mo (coffret Premium). 4 990 F (761 €). Disponible fin mars aux Etats-Unis et courant avril en France.

■ Kodak : 0-800-90-62-81
■ www.kodak.com

**Précis**

Stockées sur une mémoire interne ou une carte amovible, les clichés du PhotoPC 750Z peuvent s'imprimer au format A4 grâce à la définition simulée par le logiciel Hypict qui peut atteindre 2 millions de pixels (1 600 x 1 200), alors que le capteur d'images n'en dispose que de 1,3 million. Un capteur solaire et un système d'extinction de l'écran permettent de prolonger la durée des batteries. Relié à une carte d'acquisition vidéo, le PhotoPC 750Z se transforme en caméra. L'appareil est capable de prendre des vues en rafale à la cadence de deux photos par seconde et dispose d'un objectif autofocus, d'un zoom optique 3x, d'un flash et de réglages précis (ISO 90, 180 et 360, exposition,...).

Compatible Mac et PC, il peut se connecter sur 8 modèles d'imprimantes Epson pour imprimer sans passer par un ordinateur. Onze logiciels sont livrés avec l'appareil (un record). La carte à mémoire (incluse dans le modèle 750Z Graphic Pro) est vendue en supplément. 5 490 F (837 €).

■ Epson : 01-40-87-37-37
■ www.epson.fr

Produits sélectionnés par Agnès Batifoulier

Dans les labos**Un bon gène ferré**

La Grand-Bretagne vient de connaître une violente polémique à propos des plantes transgéniques. Celle-ci n'empêche pas des chercheurs américains et britanniques d'annoncer qu'ils ont isolé un gène dans les plantes, qui pilote l'extraction du fer contenu dans le sol et le stocke dans leurs racines. Les chercheurs espèrent parvenir à améliorer ce processus, qui permettrait de réduire les problèmes de carence en fer dans les pays du tiers-monde.

La souplesse du robot martien

EAPs pour *electroactive polymers*. C'est avec ces matériaux plastiques, capables de s'étirer ou de se rétracter en réponse à une impulsion électrique, que les ingénieurs du Jet Propulsion Laboratory à la NASA, l'agence spatiale américaine, travaillent à la conception des « muscles » des futurs robots d'exploration martienne. Plusieurs architectures sont testées, du ruban aux feuilles enroulées en cylindre, de manière à assurer la plus grande agilité.

Soldat cybernétique

Le programme s'appelle Félin (Fantassin à équipement et liaisons intégrés). Il est mené par la délégation générale pour l'armement, et sa première réalisation, un « prototype opérationnel de l'équipement du combattant débarqué », vient d'être présentée. Elle comprend une structure parant aux agressions nucléaire, bactériologique et balistique, une tenue toutes températures, un ordinateur de mission et un équipement « de tête » plutôt sophistiqué avec sonorisation et affichage.

Prochaine étape, la fusion nucléaire

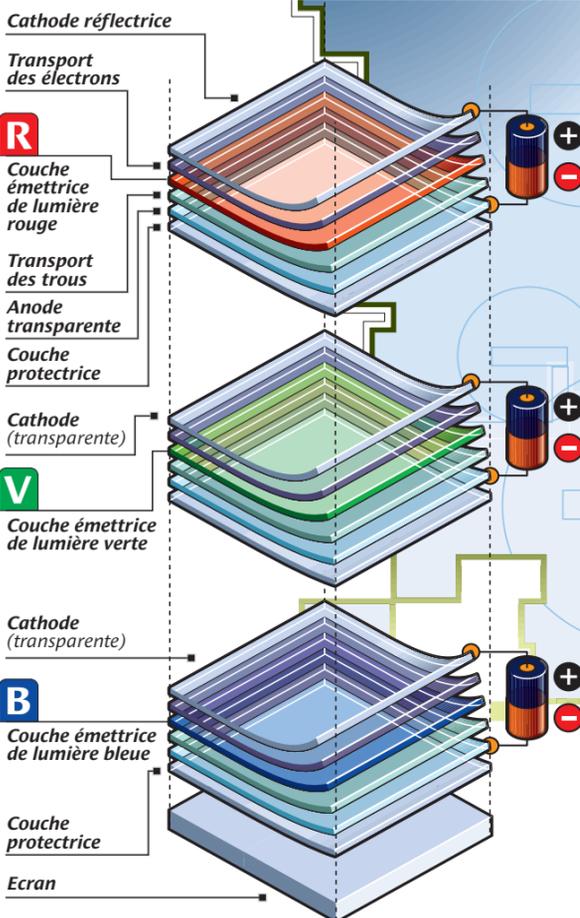
Une équipe de scientifiques dirigée par le Massachusetts Institute of Technology (MIT) vient d'achever la conception d'un aimant de 40 tonnes. Combiné à un aimant de même taille construit au Japon, il doit servir de prototype en modèle réduit pour un aimant de 1 300 tonnes, lui-même clé de l'expérience internationale sur la fusion nucléaire Iter (*international thermonuclear experimental reactor*).

Laser pour secrets polaires

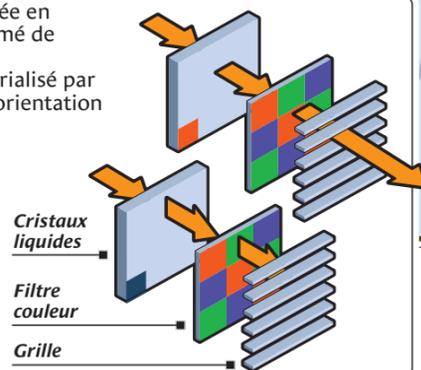
Icesat, tel est le nom du satellite qui, d'ici à 2001, devrait être lancé au-dessus du pôle Nord pour aller prendre le pouls des glaces. C'est grâce à un laser doté d'une étonnante capacité à mesurer les différences de hauteur et de densité des couches de glace que le satellite s'acquittera pendant deux ou trois ans de cette tâche. Le but est évidemment de cerner les changements climatiques gardés en mémoire par les glaces.

ÉCRAN ÉLECTROLUMINESCENT

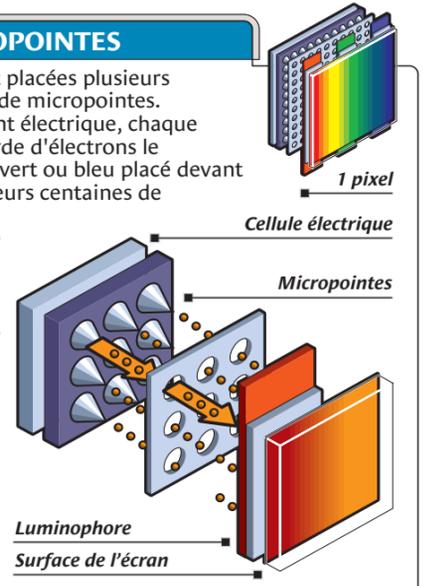
Derrière chaque pixel de l'écran, des matériaux plastiques transparents superposés émettent de la lumière rouge, verte et bleue. Par exemple, pour émettre de la lumière bleue, on applique une tension entre l'anode et la cathode transparentes. Le déplacement des charges négatives (électrons) et positives (appelées « trous ») crée un courant qui provoque l'émission de lumière bleue par la couche émettrice. Un substrat protecteur sépare les différentes couleurs.

**ÉCRAN À CRISTAUX LIQUIDES**

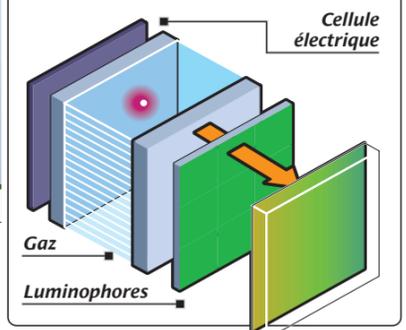
La lumière blanche d'une lampe placée en arrière de l'écran éclaire un filtre formé de centaines de milliers d'éléments. Chaque point de l'affichage est matérialisé par trois éléments rouge, vert et bleu. L'orientation des cristaux liquides placés au cœur de l'écran modifie les propriétés d'orientation de la lumière (la polarisation). Une grille placée en avant de l'écran bloque la composante « verticale » de la lumière et laisse passer sa composante « horizontale », permettant de contrôler l'intensité de chaque élément de couleur.

**ÉCRAN À MICROPOINTS**

Derrière l'écran sont placées plusieurs dizaines de millions de micropoints. Alimentée en courant électrique, chaque micropointe bombarde d'électrons le luminophore rouge, vert ou bleu placé devant elle. Excité par plusieurs centaines de micropointes, chaque luminophore émet de la lumière correspondant à sa couleur. La phosphorescence de tous les luminophores forme l'image.

**ÉCRAN À PLASMA**

Soumis à un champ électrique, un gaz se transforme en plasma (gaz chargé de particules électriques) et émet un rayonnement ultraviolet. Bombardés par ces ultraviolets, les luminophores de l'écran qui composent l'image émettent une lumière rouge, verte ou bleue.

**Le plastique à la conquête des écrans**

DANS LE MONDE de l'affichage, la minceur est un luxe. Il faut compter 25 000 F (3 800 €) pour un moniteur à cristaux liquides de 18 pouces à brancher sur un ordinateur de bureau, le double pour un téléviseur grand format à plasma. A ce prix-là, le marché ne décolle pas. Les technologies ne sont pas encore mûres, et l'encombrant tube cathodique a encore de belles années devant lui.

Il faudra attendre encore au moins cinq ans avant que de nouvelles technologies viennent changer la donne. La plus prometteuse consiste à réaliser des écrans en plastique ! Des chercheurs de Kodak, en 1987, ont mis pour la première fois en évidence l'électroluminescence de certains polymères : excités par un courant électrique, ils émettent une lumière colorée. Baptisée Oled (Organic Light Emi-

ting Device), cette technique devrait permettre de produire des écrans non seulement extrêmement plats et peu gourmands en énergie, mais aussi souples et transparents ! Kodak a annoncé au début du mois de février une alliance avec Sanyo afin de produire dès l'an 2000 les premiers écrans de ce type qui équiperont des appareils photo numériques et des organisateurs électroniques. La société américaine Universal Display est également sur les rangs, qui possède plusieurs brevets pour la fabrication des écrans polymères.

Aujourd'hui, la durée de vie des écrans en plastique n'excède pas quelques jours. De plus, leur taille ne dépasse pas quelques centimètres de diagonale et la qualité de

Kodak et Sanyo s'allient pour innover dans le domaine des périphériques ultra-plats

l'image reste médiocre. Pourtant, le vice-président d'Universal Display, Dean Ledger, est optimiste : « Au début, nous allons faire des choses simples. Nous allons nous associer avec des grands noms de l'électronique et de la téléphonie pour créer des écrans couleur pour les téléphones portables et les organisateurs

de poche. Puis, dans quelques années, nous pourrions nous attaquer au marché de la télévision et de l'ordinateur. »

Avant d'en arriver là, les écrans en plastique devront prouver qu'ils peuvent rivaliser avec les écrans à cristaux liquides pour les ordinateurs portables, les écrans à plasma pour les téléviseurs haut de gamme et, plus récemment, les écrans à micropoints dans le secteur médical.

Gageons que les industriels trouveront les ressources nécessaires : le marché des écrans plats est estimé à 20 milliards de dollars (17,8 milliards d'euros, 117 milliards de francs) en 2002.

Eric Lecluyse

Les micropoints : l'outsider français

C'est au LETI, le laboratoire d'électronique du CEA (Commissariat à l'énergie atomique) situé à Grenoble, que des chercheurs français ont conçu le premier écran à micropoints. Conscients du potentiel commercial de leur découverte, ils créent la startup Pixtech en 1992. Aujourd'hui, la société emploie près de 170 personnes dans le monde. Après avoir accordé une licence de leur technologie au japonais Futaba et à l'américain Motorola, Pixtech a commencé à produire en septembre 1998 des petits écrans à micropoints pour des appareils médicaux. De grands noms se sont aussi lancés à la mise au point d'écrans à micropoints : Sony, Mitsubishi, Canon, Samsung... Mais Pixtech est reconnu comme le leader du secteur, qui vise à long terme les marchés de l'informatique et de la télévision. La société française vient d'ailleurs de présenter un premier prototype de 15 pouces de diagonale au public et à ses partenaires. « Entre les écrans à cristaux liquides qui passent difficilement le cap des 20 pouces et les écrans à plasma qui, au contraire, sont très grands, il y a une place pour nous sur le marché, estime Yves Morel, vice-président financier. Le marché des écrans plats est semblable à celui des semi-conducteurs il y a une vingtaine d'années. »

Agenda

■ www.cite-sciences.fr/new/agendas/inria.htm

RENCONTRES

Le 4 mars Marcher à quatre pattes sur la Terre

Conférence de Sabine Renous, directeur de recherche au CNRS, dans l'auditorium de la Grande Galerie de l'évolution du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, à 18 heures. Entrée libre.
■ www.mnhn.fr

Jusqu'au 7 mars La Cité de l'espace décroche la Lune !

Une exposition et des animations pour célébrer les 30 ans de l'exploration lunaire et découvrir toutes les facettes de la Lune.
■ Cité de l'espace, avenue Jean-Gonord, à Toulouse.
■ www.cite-espace.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.

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 rencontre 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

Jusqu'au 14 mars Internet et vous à Poitiers

Conférences, démonstrations et séances d'initiations 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 des douze « Ateliers du siècle prochain » organisés à l'initiative de l'association Prospective 2100. Le Jardin planétaire 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

Les rendez-vous de mars

le Sénat, le secrétariat d'Etat à l'industrie et le Medef (ex-CNPF), propose des démonstrations de projets Intranet et des conférences autour des réseaux d'entreprises.
■ 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 télémedecine.
■ Salon du Medec, porte de Versailles à Paris.
■ www.medec-fmc.com

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

La 19^e édition du Salon du livre accueille un espace réservé aux éditeurs multimédia. 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 se tient chaque année 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. L'Association pour la fête de l'Internet (AFI) lance un appel aux initiatives sur son site.
■ Partout en France avec un relais européen avec Internet Fiest@ (www.internet-fiesta.org)
■ www.fete-internet.asso.fr

DIALOGUES EN DIRECT

Le 4 mars iMac

A 3 heures du matin

(heure de Paris), une heure de discussion en temps réel avec David Pogue, auteur de *iMac pour les nuls* (iMac for dummies, éditions IDG Books). Trucs et astuces du dernier-né d'Apple.
■ www.talkcity.com/calendar/events/event3135.html



Sylvain Solaro expose au Web Bar.

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/

Rendez-vous notés par Nicolas Bourcier

Les fourmis du déminage en quête de découvertes

LES QUELQUE 100 millions de mines antipersonnel qui jonchent la planète provoquent chaque année près de 10 000 morts et deux fois plus de blessures et de profonds handicaps. Le traité d'Ottawa interdisant leur fabrication et leur usage devait entrer en vigueur lundi 1^{er} mars, jour choisi par Handicap International pour faire sonner les cloches des églises européennes et célébrer l'événement. Une manière également de souligner que 75 des 133 signataires ne l'ont toujours pas ratifié et que 58 Etats ne se sont pas associés.

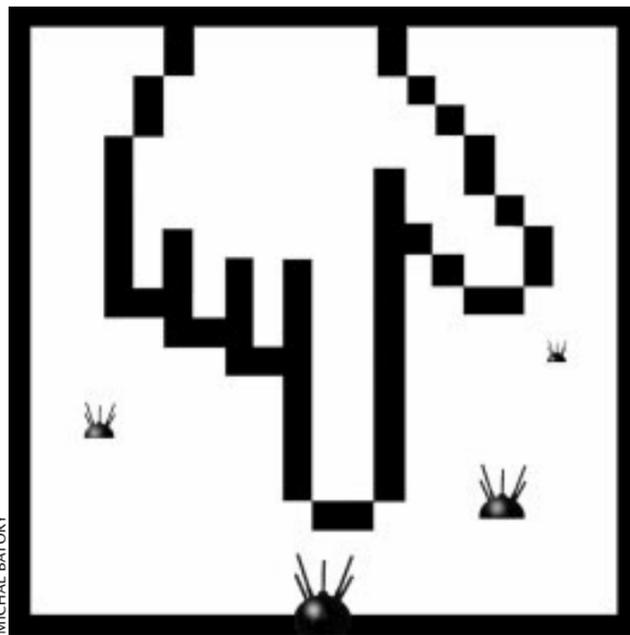
Aujourd'hui, le déminage est avant tout une affaire d'hommes. Des milliers de spécialistes risquent leur vie, protégés par un frêle équipement et munis d'une simple « poêle à frire », un détecteur de métal à ondes électromagnétiques, comme on en voit l'été sur les plages. Le chien vient parfois épauler leur travail, qui possède un nez capable de déceler de faibles traces de vapeurs dégagées par les mines.

Pour accélérer les opérations engagées en Bosnie, au Cambodge, en Angola ou ailleurs, un important effort de recherches est engagé depuis 5 ans. L'objectif est d'abord d'accélérer considérablement la vitesse de recherche des mines. Cette étape est, en effet, une tâche fastidieuse et dangereuse qui produit 1 000 fausses alertes pour chaque vraie mine trouvée, mettant en péril la vigilance des démineurs. Comme l'explique Kosta Tsipis, qui dirige les recherches sur le déminage au prestigieux Massachusetts Institute of Technology (MIT), « aucune des nouvelles technologies expérimentées n'est encore rentable pour être vraiment déployée sur une

Le 1^{er} mars, le traité interdisant les mines antipersonnel est entré en vigueur. Mais, sur le terrain, la technologie fait encore défaut

large échelle ». Ce ne sont pourtant pas les idées qui manquent. Au pays de Galles, les chercheurs travaillent sur un véhicule télécommandé chargé de supprimer la végétation qui gêne le travail des démineurs. Il pourrait leur permettre de travailler 5 à 25 fois plus vite.

En attendant la mise au point encore utopique de robots capables de remplacer les démineurs pour la détection et l'élimination des explosifs, les scientifiques explorent des techniques aussi diverses que la réflexion de rayons X, la diffraction des neutrons et la résonance des quadrupôles nucléaires (NQR). Aucune de ces méthodes n'a franchi le cap des essais sur les terrains. La NQR, qui offre sans doute les meilleures perspectives en détectant la présence de noyaux d'azote, le constituant es-



sentiel des explosifs, ne permet pas encore de détecter le TNT avec fiabilité. C'est pourtant la molécule la plus largement employée dans les explosifs. Elle s'avère en revanche efficace pour déceler la présence de mines enrobées de plastique, que les techniques actuelles ont du mal à re-

pérer. Dans la même veine, un nouveau type de magnétomètre baptisé MWM sait distinguer les mines des autres objets métalliques sans pouvoir signaler les mines plastiques. Selon Kosta Tsipis, « les détecteurs NQR devraient être prêts d'ici deux ans ».

Chez le suédois Biosensor Applications, les ingénieurs tentent de mettre au point des nez électroniques 1 000 fois plus efficaces que ceux des chiens. D'autres travaillent sur la mise au point d'excavateurs à air comprimé pour mettre à nu les mines enfouies, ou encore sur des explosifs pâteux que l'on peut verser sur les mines pour les faire exploser.

Kosta Tsipis s'inquiète de l'évolution des financements publics des recherches sur le déminage, en particulier dans ses applications humanitaires. S'il souligne l'importance du programme européen Angel, « et l'engagement de l'équipe d'Edith Cresson », le commissaire européen en charge de la recherche, il fustige les Etats-Unis. « La plupart des fonds y sont gaspillés par les militaires, qui ne s'intéressent pas au déminage humanitaire. Ils reçoivent pourtant la totalité des budgets publics. C'est regrettable, mais le MIT devra probablement abandonner ses recherches. » Il reste à espérer les retombées humanitaires de technologies développées dans d'autres domaines, comme la détection d'explosifs et de narcotiques dans les aéroports.

Denis Delbecq

■ www.gdt.es
■ www.cbc.umn.edu/mwd/landmines.html

Trois questions à...

Philippe Houliat, formateur au centre Minex d'Angers

1 Quelle est l'activité du centre Minex ?

Le centre Minex est né en 1992, après que l'armée française eut décidé, à la suite de la guerre du Golfe, de développer un service de déminage aux compétences accrues. Aujourd'hui, nous formons, en classe et sur notre terrain d'entraînement, plus de 500 militaires par an aux techniques du déminage en situation post-conflictuelle. Ces experts sont ensuite capables d'encadrer des opérations de déminage et de former, à leur tour, les populations autochtones. Nous pratiquons un déminage humanitaire, notre but ultime étant de réimplanter les populations sur les lieux déminés. Pour cela, à la différence des Anglo-Saxons, nous nous efforçons, non pas de faire exploser les mines (ce qui entraîne une surpollution du sol), mais de les neutraliser.

2 Quelles sont les techniques de déminage des mines antipersonnel utilisées aujourd'hui ?

Les techniques de déminage n'ont pratiquement pas évolué depuis la fin de la seconde guerre mondiale. Pour localiser et définir une zone minée à l'échelle d'un pays ou d'une province, nous utilisons des photographies prises par satellite ou des plans de repérage récupérés auprès des anciens

belligérants. Ensuite, la détection, comme la neutralisation des mines, s'effectue manuellement, à l'aide de détecteurs de métaux, de sondes et parfois de chiens spécialement dressés pour cette tâche. Si les accidents restent rares, c'est dans la phase de détection qu'ils sont les plus fréquents et que des progrès peuvent être apportés, notamment dans les tenues de protection des démineurs.

3 Ne croyez-vous pas que l'usage des nouvelles technologies pourrait révolutionner la pratique du déminage ?

De nombreux industriels ont essayé de mettre au point des systèmes de déminage entièrement robotisés. Pour l'instant, ils sont tous restés au placard. Les conditions de laboratoire ne correspondent pas à la réalité du terrain. Les chercheurs ne s'imaginent pas qu'un champ de mines puisse être parsemé d'arbres, noyé sous les eaux ou recouvert de gravas, comme c'est le cas en Bosnie-Herzégovine. Seule une intervention manuelle peut surmonter ces impensables. Croire que l'on peut remplacer l'homme par une machine est utopique.

Propos recueillis par Stéphane Mandard

Informaticiens, spécialistes des réseaux et des télécommunications, prenez dès maintenant rendez-vous avec notre opération spéciale :

“INFORMATIQUE - RÉSEAUX TÉLÉCOMMUNICATIONS”

dans Le Monde INTERACTIF du mardi 16 daté 17 mars.