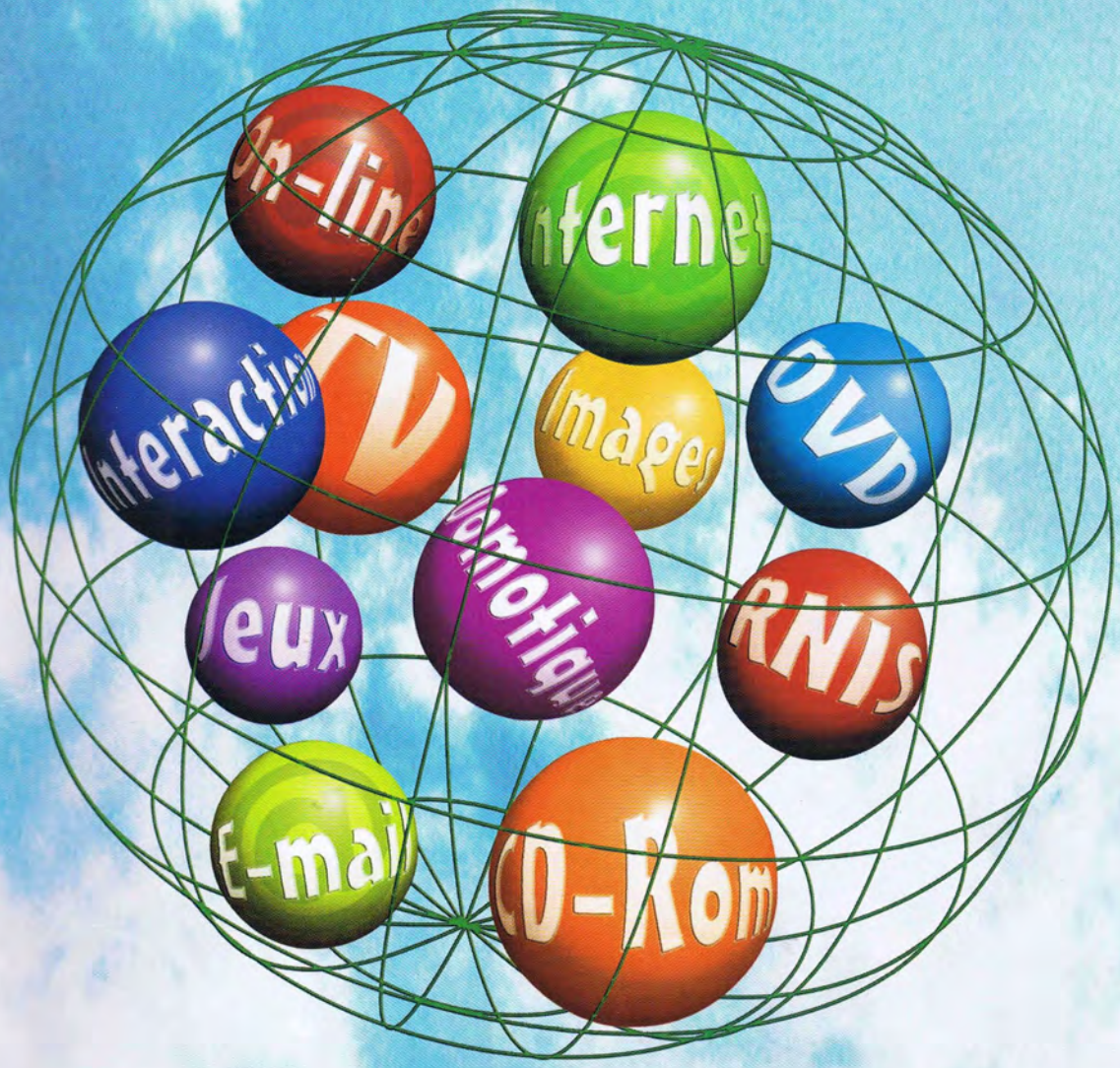
REVUE MENSUELLE DE LA SOCIÉTÉ AMICALE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

# LA JAUNE ET LA ROUGE




## MULTIMÉDIA

DÉCEMBRE 1999 / N° 550 / 50 F

ACHETER DES SICAV SANS POUVOIR LES COMPARER.
VOUS ÊTES PRÊT À GOBER N'IMPORTE QUOI ?
Sur sicavonline.com, vous pouvez comparer : une sélection de 130 sicav (Morgan Stanley Dean Witter, Paribas, Crédit Suisse...) ; des informations économiques de haut niveau (analyses de Paribas et Invesco) ; une analyse risque-performance novatrice (Aptimum) ; des coûts de transaction très réduits.
Connectez-vous sur www.sicavonline.com
N° Indigo 0,79 Frs/mn 0 820 00 80 00
www.Sicavonline
VOUS NE RISQUEZ PLUS DE VOUS TROMPER DE SICAV.
BDDP CORPORATE

# www.capitol.fr

Étienne, informaticien, vivant à Paris.
Il n'est ni meilleur ni pire que ses collègues.

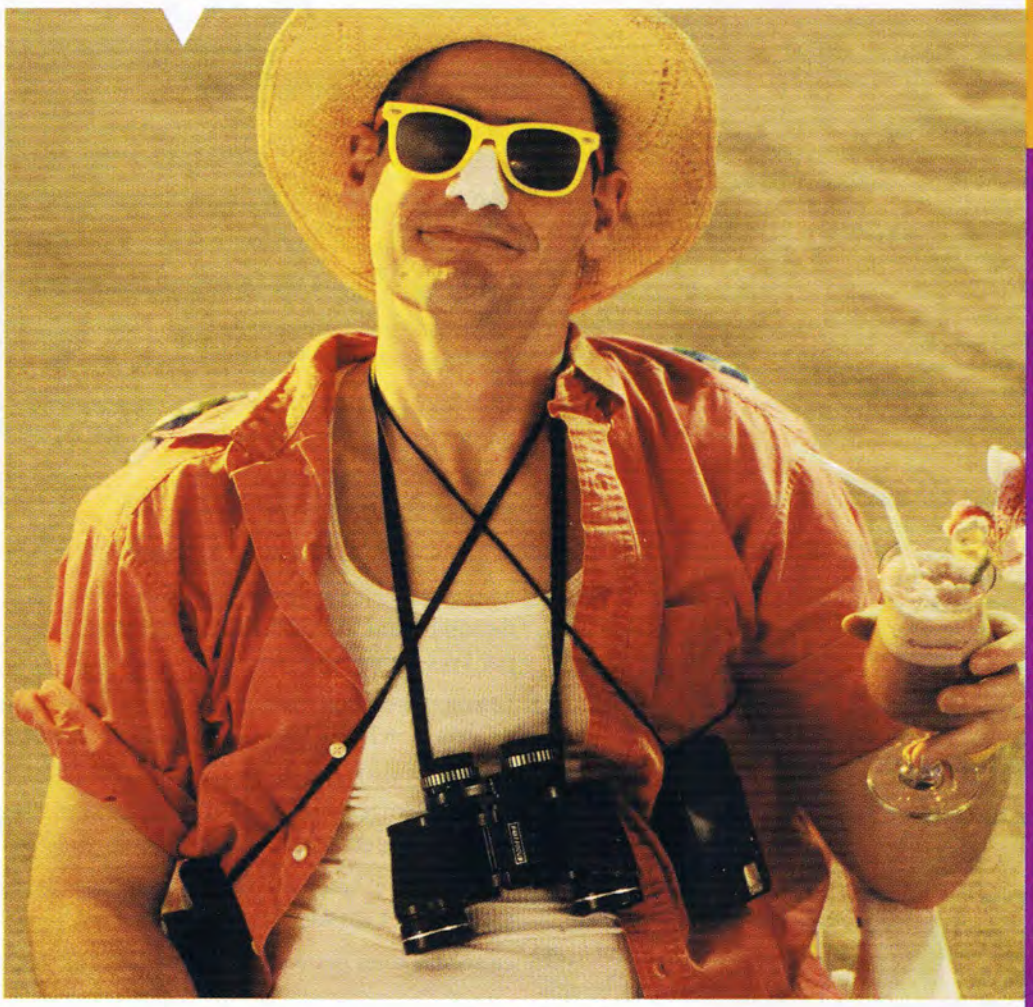
Mais quand il s'agit d'investir en Bourse, chez lui, sur Internet, alors Étienne devient très, très, très malin !

Car il est CAPITOL, lui aussi…

**CAPITOL, c'est le nouveau service de Bourse en ligne pour prendre en main votre finance personnelle.**

Comme Étienne, découvrez le plaisir de décider et d'agir directement et librement sur votre portefeuille.

**La Bourse qui suit le cours de votre vie, c'est CAPITOL !**



**Nous vous offrons 200 € sur toute création de PEA avant le 31 janvier 2000.***

**La simplicité et la sécurité c'est capital.**

- Un tarif clair, une navigation facile.
- L'univers pédagogique exclusif.
- Le portefeuille virtuel pour essayer sans s'engager.
- Une protection maximum des données cryptées à 128bits.

**Clic-cac, transformez votre salon en salle des marchés.**

- Commentaires de marché et lettre confidentielle.
- Panorama quotidien des indices et palmarès des valeurs.
- Informations historiques par valeur et consensus des analystes.
- Suivi clair et immédiat des investissements et de leur performance.

**Tirez parti de l'effet Euro.**

- Le choix d'investir en France, Allemagne, Italie, Belgique, Pays-Bas…
- Les euro-secteurs CAPITOL pour comparer en un clic.
- La recherche sur mesure sur les valeurs de croissance en Europe.

* (offre non cumulable)

Ce pack comprend :

- un dossier de présentation CAPITOL,
- un CD-Rom pratique pour vous familiariser avec CAPITOL et la Bourse,
- une offre privilégiée d'équipement informatique et un kit de connexion Internet,
- des offres d'abonnement privilège à la presse financière et économique.

**Demande d'information gratuite et sans engagement de votre part**

J&R1299

Par téléphone au **Nº Azur 0810 180 181***, par Internet: **www.capitol.fr**
Par courrier merci de nous renvoyer ce coupon sous enveloppe affranchie à : CAPITOL - 253, bd Péreire 75852 Paris Cedex 17

❑ Pack CAPITOL ❑ Dossier de présentation CAPITOL

❑ Mme ❑ Mlle ❑ M

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

.....

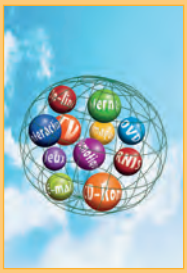
Code postal : ..... Ville : .....

Tél. : ..... e-mail : .....

* Prix d'une communication au tarif local.

REVUE MENSUELLE DE LA SOCIÉTÉ AMICALE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

# LA JAUNE ET LA ROUGE



Le multimédia.
LOGOS & PERTINENCE/FLO.BOUTEILLEY.

**La Jaune et la Rouge,**
*revue mensuelle de la Société amicale des anciens élèves de l'École polytechnique*

***Directeur de la publication :***
François Ailleret
***Rédacteur en chef :***
Jean Duquesne
***Rédacteur conseil :***
Alain Thomazeau
***Secrétaire de rédaction :***
Michèle Lacroix

***Éditeur :***
Société amicale des anciens élèves
de l'École polytechnique
5, rue Descartes, 75005 Paris
Tél. : 01.56.81.11.00
Mél : ax@wanadoo.fr
Fax : 01.56.81.11.01

***Abonnements, Annuaire, Cotisations :***
01.56.81.11.15

***Annonces immobilières :*** 01.56.81.11.11

***Bureau des Carrières :*** 01.56.81.11.14
Fax : 01.56.81.11.03

***Rédaction :***
5, rue Descartes, 75005 Paris
Tél. : 01.56.81.11.13
Mél : jaune_rouge@wanadoo.fr
Fax : 01.56.81.11.02

***Tarif 1999***
Prix du numéro : 50 F
Abonnements :
10 numéros/an : 350 F
Membres de l'Association :
Promos 88 et antér. : 210 F ;
89 à 92 : 160 F ; 93 à 95 : 105 F

***Publicité :***
Ofersop, M. Baratta,
55, bd de Strasbourg, 75010 Paris
Tél. : 01.48.24.93.39
***Fabrication :***
Éditions de l'Aulne
***Impression :***
Loire Offset Plus

Commission paritaire n° 65 147
ISSN 0021-5554

***Tirage :*** 12 000 exemplaires

***N° 550 - DÉCEMBRE 1999***

## MULTIMÉDIA 5

5 La révolution du multimédia par **Dominique DESCROIX (58)**
7 L'avènement du multimédia par **Jean-Paul FIGER (62)**
13 Terminaux et multimédia : au-delà du PC ! par **Joseph HADDAD (80)**
15 Des opérateurs aux médiateurs par **Yves PARFAIT (79)**
19 La puissance du multimédia au service de l'apprentissage des langues étrangères par **Nagi SIOUFI (80)**
24 De Charlemagne à Bill Gates : la classe électronique multimédia par **Jacques LEVIN (58)** et **Peter ISACKSON**
29 Formation en industrie : exemples d'application du multimédia par **Joël ROCHAT (64)** et **Patrick PRÉVOT**
33 Le jeu vidéo : de l'artisanat à l'industrie par **Sylvain HUET (91)**
37 Nouvelles technologies et aménagement du territoire, l'expérience du canton de Saint-Laurent-de-Chamousset et du Conseil général du Rhône par **Yves-Armel MARTIN (87)**
40 Le commerce électronique sur Internet : la naissance d'un nouvel univers marchand ? par **Jean-Claude PÉLISSOLO (58)**
45 Utilisation de l'Internet et des techniques de communication du multimédia pour l'échange de données et d'images cardiologiques par le professeur **Isaac AZANCOT** et le professeur Philippe **COUMEL**
48 Multimédia et Internet : enjeux en termes de réglementation par **Vincent CHAMPAIN (91)**
51 La sécurisation des échanges électroniques par **Fabrice MATTATIA (90)**

## VIE DE L'ÉCOLE 55

55 Présentation au Drapeau de la promotion 1998
58 Le Grand U dans tous ses états : l'uniforme de grande tenue des polytechniciens, 1794-2000, exposition jusqu'au 29 février à Palaiseau

## ARTS, LETTRES ET SCIENCES 59

59 Livres
62 Bridge et Récréations scientifiques par **M. D. INDJOUDJIAN (41)**
Discographie par **Jean SALMONA (56)**
64 Œnologie par **Laurens DELPECH**
65 Allons au théâtre par **Philippe OBLIN (46)**
66 Solutions des mots croisés de novembre

## VIE DU CNISF 68

68 Présentation de la 13e enquête sur la rémunération des ingénieurs

## VIE DE L'ASSOCIATION 70

70 L'Internet au service de la communauté polytechnicienne
par **François AILLERET (56)**
71 Assurance décès AX/CNP 2000
74 110e Bal de l'X
76 La Fondation de l'École polytechnique et la création d'entreprise,
Cérémonie traditionnelle au Monument aux Morts du Boncourt, rue Descartes
77 Convocations de promotions, groupes X
78 Cérémonie de la Flamme à l'Arc de Triomphe
79 GPX
80 Carnet polytechnicien
82 Maison des X

## FORMATION 83

83 Collège de Polytechnique

## ANNONCES 84

84 XMP-Entrepreneur
85 Bureau des Carrières
88 Autres annonces

Ce numéro comprend en supplément un CD-ROM *La Jaune et la Rouge* Multimédia.

# QUE L'INTERNET COMMENCE !

# Les Intégrales Wanadoo

INTERNET AVEC FRANCE TELECOM

## Les forfaits Internet tout compris.

Les Intégrales Wanadoo, c'est **l'Internet dont vous avez toujours rêvé. Un Internet dont vous maîtrisez à l'avance le coût** grâce au forfait tout compris : **accès + communications Internet. Un Internet à vos mesures** avec trois forfaits adaptés à tous les usages. **Un Internet sans engagement** avec des forfaits que vous pouvez changer ou abandonner à tout moment sans frais. **Un Internet services compris** avec un accompagnement de qualité (assistance téléphonique 7 j/7, 24 h/24, suivi de votre consommation, etc). **Que l'Internet commence !**

*Offre spéciale de lancement*
*jusqu'au 31/12/99**

**Wanadoo Intégrales 3H**
**39F**/mois 5,95€
tout compris

**Wanadoo Intégrales ~~10H~~ 20H**
**99F**/mois 15,09€
tout compris

**Wanadoo Intégrales ~~18H~~ 36H**
**159F**/mois 24,24€
tout compris

PRIX APPEL LOCAL
N°Azur 0 801 105 105

- Agences France Télécom
- Grandes surfaces ou magasins spécialisés
- 3615 Wanadoo 0,85 F TTC/minute (0,13 €)
- www.wanadoo.fr

* TARIF VALABLE 6 MOIS, HORS FORFAITS INCLUS DANS LE PACK INTEGRALES, OFFRE SOUMISE À CONDITIONS - FRANCE TELECOM INTERACTIVE RCS Nanterre B 403 088 867

# La révolution du multimédia

Dominique Descroix (58)

Si le téléphone, le cinéma et les enregistrements sonores (disques) ont fait leur apparition avant la fin du siècle dernier, il a fallu attendre la deuxième moitié de notre siècle pour voir apparaître de véritables outils multimédias, c'est-à-dire des services automatisés, des jeux, des moyens de transmission, qui intègrent totalement les trois composantes du son, de l'image fixe ou animée et du texte dans l'interface avec l'être humain.

Cette appellation de "multimédia" a fleuri à tout bout de champ et bien souvent à tort pour parler des technologies nouvelles. Mais il est vrai que, même en adoptant une acception restrictive, on trouve désormais cette notion dans un nombre de domaines sans cesse croissant : loisirs, éducation, commerce, industrie, sciences, santé, partout on nous propose des solutions multimédias.

En fait, cette explosion est, comme la révolution de l'imprimerie, du chemin de fer à vapeur ou celle du téléphone, une révolution technologique : grâce à la numérisation des médias, on a pu en assurer l'intégration aux différents stades de leur traitement pour être capable de réaliser des interfaces homme-machine conviviales et efficaces, pour en assurer le stockage, la transmission sur les supports les plus rapides, la reproduction et pour permettre une réelle interactivité entre l'homme et les machines.

En avril 1997, *La Jaune et la Rouge* consacrait son numéro à Internet : quelques années après les Américains, les Français découvraient ce nouveau moyen de communication de masse dont la composante "World Wide Web" – la Toile – et ses interfaces standardisées allaient donner un nouvel élan à l'industrie du multimédia.

Internet a existé avant et indépendamment du multimédia, notamment pour la transmission de données. Le multimédia a existé indépendamment d'Internet, notamment sous forme de CD-ROM, mais pour une exploitation locale. La numérisation des télécommunications et l'accroissement du débit de leurs réseaux ont permis d'associer totalement ces deux ensembles technologiques dont les développements s'alimentent mutuellement. Désormais, on peut taper un code (texte), cliquer sur une icône (image) ou donner de la voix (reconnaissance vocale), la machine obéit. Que ce soit avec une machine, ou avec un être humain, en face ou à distance, le dialogue a pris des dimensions nouvelles dont les implications sont encore incalculables, car de plus en plus, l'utilisateur conduit de façon autonome et interactive son accès à la connaissance universelle.

Les articles qui suivent n'ont comme ambition que de donner quelques éclairages sur l'évolution de ces techniques et de ces activités nouvelles, sur les industries et commerces qui en sont nés et se développent à une vitesse fulgurante et sur les applications qui nous concernent un peu plus chaque jour et vont sans aucun doute révolutionner notre vie courante.

Nos camarades polytechniciens prennent une place très importante dans ce développement, notamment les jeunes qui font preuve de remarquables qualités d'entrepreneurs. L'A.X. n'est pas en reste puisque la Maison des Polytechniciens vient d'ouvrir son site Internet (www.maison-des-x.com) et qu'un groupe pluridisciplinaire travaille – sous l'égide de l'A.X. qui lui a délégué trois membres du Conseil d'administration – sur la conception de ce que pourra être le site Internet de la communauté polytechnicienne et l'outil de la communication permanente associé. ■

Une famille disloquée, la violence, le chômage... Les enfants n'ont rien choisi, rien décidé de leur vie. Mais à coup sûr ce sont eux qui paient.

La Fondation de France peut vous aider à leur donner une nouvelle chance.

Institution de droit privé, indépendante et reconnue d'utilité publique, la Fondation de France est unique par le champ étendu de ses interventions.

Solidarité, Santé, mais aussi Environnement et Culture, chaque jour, partout où la société a besoin de générosité, la Fondation de France agit ou aide à agir.

Grâce à leurs dons, legs ou donations, 460 000 donateurs lui permettent de mener ses actions.

La Fondation de France offre aussi à toute personne ou entreprise la possibilité de créer sa propre fondation. 360 fondations se sont ainsi développées sous son égide.

Elle soutient plus de 3 000 associations qui interviennent auprès de tous ceux qui nécessitent une aide.

Lutter contre la souffrance et l'injustice. Déceler tôt les problèmes, prévenir, agir plutôt que réagir. Le savoir-faire de la Fondation de France peut vous aider à aider.

FONDATION DE FRANCE

**Appelez la Fondation de France au 01 44 21 31 91**

FONDATION DE FRANCE, NOUS AIDONS TOUS CEUX QUI VEULENT AIDER.

# L'avènement du multimédia

Jean-Paul Figer (62)

Le multimédia – qui utilise ou concerne plusieurs médias selon le *Larousse* – est-il une mode ou une évolution technologique majeure ?

"23,3 millions de mots, 17 000 médias spectaculaires dont plus de 60 panoramiques 2D et 3D, plus de 200 vidéos et animations, plus de 11 500 photos, dessins, documents et tableaux de données, plus de 1 800 cartes géopolitiques et thématiques interactives, diagrammes, fiches pays, plus de 3 000 documents sonores."

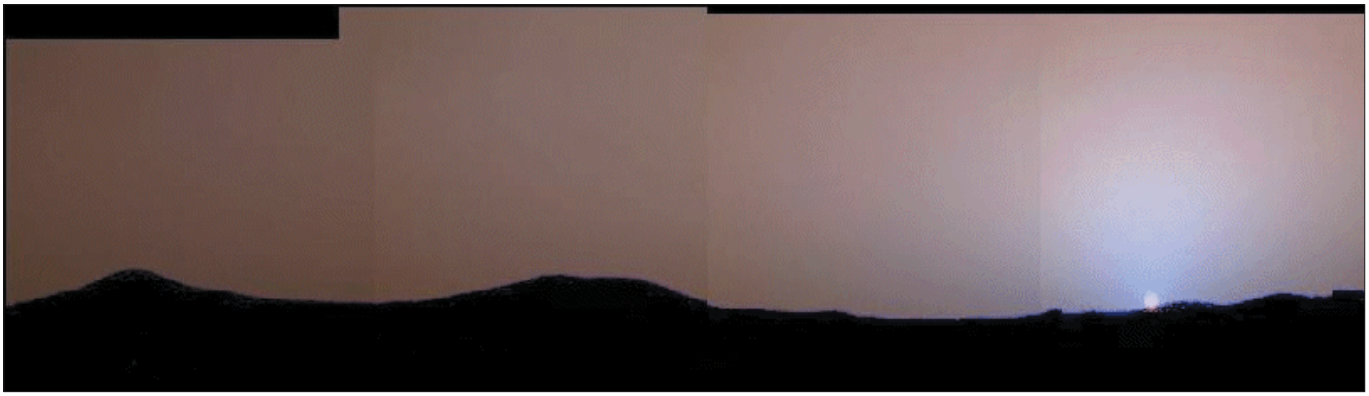
Cet extrait de la publicité de l'encyclopédie *Hachette Multimédia* présente ainsi les divers médias contenus sur un support unique : le CD-ROM. Tout est ou devient "multimédia" depuis le CD-ROM jusqu'à la télévision haute définition en passant par le téléphone mobile, la console de jeux, le PC et Internet. La plupart des journaux ont désormais un supplément multimédia. Je roule aussi en Citroën XM multimédia. Le mot fait incontestablement recette mais quelle est la raison de cet engouement ?

## Du tout-analogique au tout-numérique

Le multimédia est souvent présenté comme le fruit de la convergence annoncée des technologies de l'informatique, des télécommunications et du monde des médias. L'histoire des techniques retiendra surtout qu'en cette fin de XXe siècle les informations manipulées par les médias sont passées en moins de trente ans d'une représentation "**tout-analogique**", propre à chaque média, au codage "**tout-numérique**".

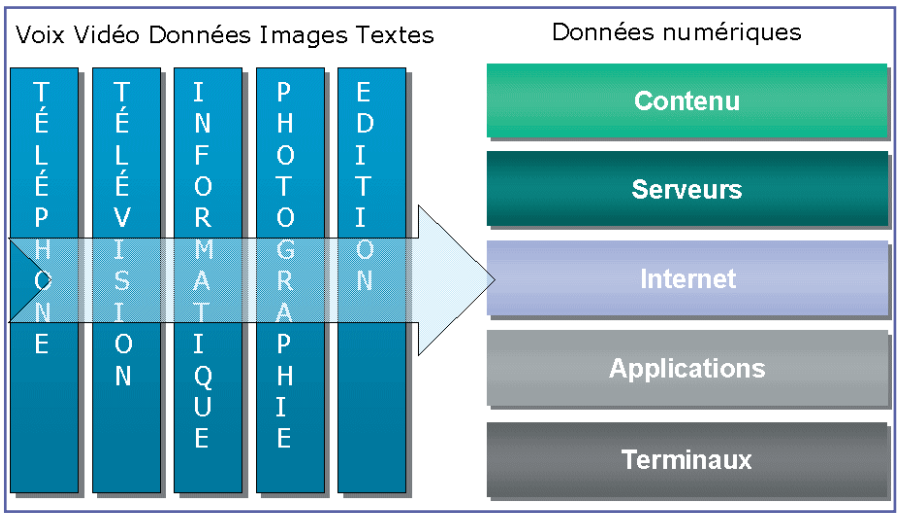
La règle à calcul analogique inventée en 1622 a été remplacée par la calculette numérique en 1975, le disque 33 tours analogique par le disque compact numérique en 1982. En juillet 1997, les images de la sonde martienne Pathfinder, prises et transmises par des systèmes numériques, ont été publiées directement par la NASA sur Internet. Des millions de personnes en ont pris connaissance sans aucun intermédiaire analogique dans toute la chaîne depuis Mars.

En 1998, il s'est vendu, pour la première fois dans le Monde, plus de téléphones mobiles où le son est numérisé de bout en bout que de téléphones fixes analogiques. La télévision numérique, qui s'impose actuellement sur le câble et le satellite, a fait ses débuts en diffusion terrestre en novembre 1998 aux États-Unis. Les Américains visent un arrêt total des émissions analogiques en 2006. Avec l'appareil photo numérique grand public dont 180 000 exemplaires seront vendus en France en 1999, le dernier média analogique va disparaître.



http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/image/marspath_ss24_1.jpg

Cette transformation radicale a été provoquée par les progrès dans les technologies des microprocesseurs, des mémoires, des systèmes de stockage, des logiciels et des télécommunications qui ont permis de construire des systèmes numériques de plus en plus puissants à des coûts raisonnables.




## Des réseaux spécialisés à l'Internet

Les réseaux ont toujours été des sources de progrès et d'innovation comme les routes et les aqueducs de l'empire romain ou les chemins de fer du XIXe siècle. Les réseaux téléphoniques, de télédiffusion ou de satellites du XXe siècle ont permis de nous affranchir des contraintes de l'espace et du temps. Ces réseaux construits pour optimiser la diffusion d'un média étaient de remarquables exploits d'ingénieurs. Cependant, le développement des technologies numériques est en train de changer complètement les règles du jeu. Les réseaux spécialisés, optimisés pour un seul média, sont remplacés par une infrastructure unique réduite à son rôle le plus élémentaire : la connectivité. Fondée sur les technologies de l'informatique et les standards de l'Internet, cette infrastructure permet maintenant de tout connecter à tout, partout. Cette infrastructure mondiale unique qui se met en place autour des réseaux de calculateurs reliés par l'Internet aura sans doute une plus grande influence sur notre société que celle de tous les réseaux précédents.

Autrefois, chaque média avait construit son infrastructure spécialisée. Pour fournir un service de téléphone, il fallait d'abord faire des investissements considérables dans un réseau dédié et dans des équipements terminaux. Pour développer la télévision, il avait été nécessaire de tout standardiser depuis les caméras jusqu'aux récepteurs de télévision. Ces deux réseaux avaient été en leur temps des réussites techniques exemplaires. Cependant, l'interdépendance de tous les éléments rend les évolutions très difficiles et très lentes. Le passage du téléphone au numérique (Numéris) n'a concerné qu'une modeste part de marché (édition), les autres clients étant peu motivés car il était nécessaire de changer les équipements terminaux pour un avantage minime. L'évolution de la télévision vers la couleur ou le son stéréo a été lente et complexe pour rester compatible avec les équipements installés. Par ailleurs, malgré la baisse du coût de certains équipements, l'évolution rapide de la technologie a obligé les opérateurs à mettre à niveau leur réseau ce qui a pu donner l'impression que les baisses de coût n'étaient pas répercutées au niveau des tarifs. En fait, l'intégration verticale permet aux fournisseurs de facturer un coût global incluant le coût de la communication et celui des services fournis.

Le remplacement des terminaux simples par des PC puissants a permis de déployer la technologie Internet. Internet réduit le réseau à sa fonction de base : assurer la connexion entre deux équipements. En revanche, il ne fournit aucun des services assurés traditionnellement par les opérateurs de télécommunications comme l'acheminement correct des informations ou une garantie de débit. Chaque élément d'un réseau Internet a le droit d'éliminer les informations qui circulent en cas d'incident ou de surcharge. Ce sont les logiciels des machines connectées qui font leur affaire de s'adapter au débit disponible, de renvoyer si nécessaire les informations perdues et bien sûr de s'adapter au type de contenu. Cette simplification du réseau a un prix : il faut une puissance de calcul d'environ un million d'instructions par seconde à chaque extrémité. Il y a dix ans, seules les stations de travail haut de gamme supportaient cette pénalisation. Aujourd'hui, le PC bas de gamme exécute plusieurs centaines de millions d'instructions par seconde rendant ainsi économique l'usage de cette technologie.

L'infrastructure Internet change donc la donne. Elle permet d'éliminer les interdépendances en séparant l'infrastructure de communication et les applications qui l'utilisent. Il se crée ainsi deux marchés mondiaux très concurrentiels : celui qui fournit la connectivité mondiale et celui des contenus et des services. Cette nouvelle concurrence a déjà permis de réduire le coût de la connectivité par un facteur de 1 à plusieurs milliers. Avec un accès par le câble ou l'ADSL, un particulier est connecté en permanence à grande vitesse sur Internet pour 300 francs par mois. Mais surtout, cette nouvelle infrastructure favorise l'innovation. Les nouvelles applications ou les nouveaux services peuvent bénéficier sans investissement réseau d'une connectivité mondiale vers bientôt un milliard de clients potentiels à un coût marginal.

## Pour comprendre

Pour comprendre cette évolution et ses conséquences, il faut faire un peu d'histoire et un peu de technique.

Le calculateur tel que nous le connaissons naît vers 1950. C'est un très gros bébé : plusieurs dizaines de tonnes avec

son usine électrique pour l'alimenter, lent avec sa centaine d'instructions par seconde et doté d'une toute petite cervelle de quelques milliers d'octets de mémoire. Le but : remplacer la célèbre table de logarithmes, encore en usage lorsque j'ai passé les concours des grandes écoles, pour faire des calculs numériques fastidieux. Cette naissance est déjà une demi-surprise. Normalement, bien que des calculateurs spécialisés aient été enfantés par les équipes de R&D des fabricants de centraux téléphoniques comme les Bell Labs, le premier calculateur à programme enregistré en mémoire, tel que nous le connaissons aujourd'hui, a été réalisé à l'Université de Harvard. En effet, ce sont les téléphonistes qui construisent les machines les plus complexes de l'époque : les centraux téléphoniques automatiques. Ils ont détrôné les grandes orgues qui ont été pendant deux siècles les machines avec le plus grand nombre de composants. Cependant la logique câblée reste la règle.

Le calculateur est né d'une idée fondamentale simple : réaliser une machine avec un nombre très réduit d'instructions, spécialisée uniquement par un " programme " chargé dans la mémoire comme des données. Or, pour chaque type d'application, de nombreux techniciens pensaient (et certains continuent de le croire) qu'une machine spécialisée serait moins chère et plus performante. C'est pourtant le calculateur banalisé spécialisé par du logiciel qui a progressivement triomphé dans tous les domaines, ouvrant la voie, comme on le verra plus loin, au multimédia. Mais revenons aux débuts des années 50. Le marché mondial de tels " cerveaux électroniques " est alors évalué à environ 50 machines par une étude de marché qui est restée célèbre. Le vrai démarrage du calculateur, c'est d'abord l'invention du transistor avec une durée de vie quasi illimitée qui remplace les tubes électroniques peu fiables, puis du circuit intégré avec la fameuse loi de Moore (directeur chez Fairchild et ensuite fondateur d'Intel) qui prédit dès 1964 un doublement du nombre de transistors par circuits tous les dix-huit mois. Depuis trente-cinq ans, l'informatique vit avec cette croissance exponentielle qui n'a pas d'équivalent dans d'autres domaines. Cette amélioration du rapport performance/prix d'environ 30 % par an explique l'introduction progressive du calculateur dans tous les équipements et activités humaines. Il faut noter que rien n'a changé depuis le début du calculateur si ce n'est la taille des composants et la vitesse d'exécution. On est passé de quelques milliers de positions mémoires à plusieurs centaines de millions et le nombre d'instructions exécutées par seconde va bientôt dépasser le milliard ! Le principe de base est resté le même : chaque tâche particulière est effectuée par l'exécution d'un " programme " suite d'instructions données à la machine. Très rapidement, l'enjeu a été l'écriture de ces fameux programmes, les logiciels dont le mot est apparu au début des années 70. Les premiers programmes d'ordinateurs avaient été fabriqués par des mathématiciens et des scientifiques qui pensaient que le travail était simple et logique. Le logiciel s'est révélé plus difficile à développer qu'ils ne l'avaient supposé. Les ordinateurs étaient têtus. Ils s'obstinaient à faire ce qui était écrit plutôt que ce qui était voulu. Une nouvelle race d'artisans prit le relais pour faire le travail et par un processus darwinien jeta progressivement les bases d'une nouvelle science. Une machine à tout faire, des spécialistes du logiciel, voilà les ingrédients de la recette gagnante.

## La dialectique informatique – télécommunications

Au début des années 1970, le développement du téléphone et les premiers succès des calculateurs amènent les fabricants de centraux téléphoniques à remplacer la logique câblée par des calculateurs. Ils se lancent dans la construction de calculateurs spécialisés mieux adaptés, pensent-ils, aux tâches à réaliser. En effet, la fiabilité des calculateurs semblait insuffisante et certains pensaient trouver les instructions " miracle " qui allaient simplifier l'écriture et accélérer l'exécution des programmes. Construire des calculateurs était presque un jeu d'enfant pour ces spécialistes des logiques câblées très complexes. En revanche, il fallait développer le logiciel qui allait avec, tâche autrement titanesque et systématiquement sous-estimée. La compétition avec les constructeurs de calculateurs " à tout faire " qui pouvaient amortir les dépenses de réalisation des logiciels sur de grandes séries tourne court. Au bout de quelques années, les industriels des télécommunications adoptent les calculateurs standard et leurs logiciels pour réaliser des systèmes de télécommunications.

## La bataille des réseaux

Cette première " convergence " entre informatique et télécommunications donne naissance à la téléinformatique appelée en France " télématique ". L'idée de faire communiquer des calculateurs entre eux ou avec des terminaux à distance n'était pas nouvelle. Le coût des calculateurs était tel qu'il semblait obligatoire de le partager entre de nombreux utilisateurs : la prise de calcul à côté de la prise de courant. Ainsi sont nés les systèmes de " *time sharing* " à la fin des années 60. Mais l'introduction du calculateur standard dans les réseaux favorise le développement des applications avec la création de Transpac en France, premier pays à être doté d'un réseau numérique national. Transpac servira de base à la mise en place de nombreuses applications professionnelles pour interconnecter des calculateurs comme la plupart des réseaux bancaires. Dans le grand public, le réseau Télétel qui s'appuie sur Transpac et surtout le Minitel font une entrée remarquée. C'est la vogue des 3615… qui précède de dix ans celle des http://www… Mais le monde des réseaux reste un monde fractionné. Il y a un réseau téléphonique dont les extrémités sont analogiques, un réseau numérique pour les données, des réseaux analogiques de diffusion pour la radio et la télévision, un réseau radio numérique pour les téléphones mobiles, etc. Le réseau unique apparaît comme une utopie d'informaticien. Chaque technologie raffine son réseau comme l'adjonction réussie des répondeurs,

de la télécopie et des modems sur le réseau téléphonique ou les échecs successifs de la vidéo "à la demande" sur les réseaux câblés ou du D2MAC technologie hybride analogique-numérique sur les satellites.

En fait, les partisans des réseaux spécialisés expliquent que pour tirer le meilleur parti d'une technologie et pour garantir le niveau de service, le débit ou les temps de réponse, il faut un réseau dit intelligent entièrement géré et maîtrisé autour du contenu. Les réseaux classiques et leurs interfaces sont conçus pour fonctionner dans des conditions de trafic fixes plutôt que pour s'adapter aux conditions réelles rencontrées. Cela conduit généralement à un surdimensionnement de la bande passante et de la puissance.

Un réseau comme Internet qui fournit le service minimum : la connectivité et qui ne garantit rien, même pas l'acheminement d'un paquet, semblait une idée aberrante. C'est pourtant ce qui s'est imposé et qui, en quelques années, a balayé toutes les objections des spécialistes. En fait, c'est ce service minimum qui permet aux programmes aux deux bouts de s'adapter au débit instantané constaté ou de redemander si nécessaire la réémission des paquets perdus. Il est bien évident que le protocole Internet ne supprime pas le métier d'opérateur de télécommunications qui doit fournir et optimiser des capacités de transport de plus en plus importantes. Cependant les services demandés à ce réseau se banalisent et c'est le même réseau qui transportera tous les types de données sous forme numérique. Le trafic téléphonique qui représentait il y a quelques années 90 % du trafic des réseaux va rapidement se dissoudre dans le trafic de l'Internet. Le trafic du *backbone* Internet de MCIWorlcom double tous les cent jours, soit une croissance de 1 000 % par an. AT&T a annoncé qu'il n'achèterait plus de nouveaux centraux téléphoniques après 1999.

## Le passage au numérique

L'idée de traiter toutes les informations sous forme numérique n'était pas évidente. Au début des années 60, **toutes** les informations manipulées par les technologies étaient des informations analogiques : la règle à calcul, le téléphone, le disque 33 tours, l'appareil photo, la radio et la télévision.

L'avantage d'une représentation numérique pour faire des calculs sur les nombres était évident. Les algorithmes qui avaient conduit au succès de la numération de position au XVe siècle étaient faciles à transposer en programmes. Le système de représentation en base 2 utilisé dans les calculateurs est proche de l'optimum en termes d'efficacité pour stocker des nombres. Le rapport nombre de chiffres/nombre est minimum pour une représentation en base e. Mais, il n'en était déjà plus de même pour les lettres : les premiers codes n'utilisaient que 5 à 6 bits seulement pour représenter un caractère. L'idée d'utiliser 8 bits soit 256 possibilités pour représenter un alphabet de 26 lettres et 10 chiffres semblait au début un gaspillage considérable. Aujourd'hui, on est passé à 16 bits par caractère avec l'Unicode, nécessaire sur Internet pour représenter simultanément tous les alphabets de toutes les langues y compris le chinois.

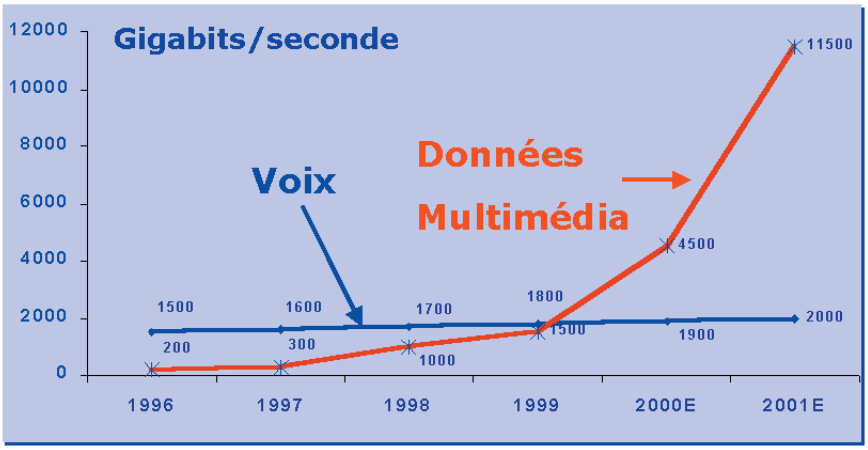
En revanche, la numérisation du son ou de l'image engendre un volume considérable d'informations. Une seconde de télévision numérique ou trois minutes de son sur un disque compact, c'est cent fois la Bible.

Pour traiter ces informations, souvent en temps réel, il fallait des vitesses de calcul telles qu'elles semblaient hors de portée des calculateurs généralistes. Pour chaque média, l'histoire s'est répétée. Pour traiter ces masses de données, les techniciens inventent des systèmes spécialisés. Le matériel construit en petite série coûte cher et le logiciel est très long à développer. Dès que les calculateurs standard ont la puissance et la capacité mémoire suffisante, ils balayent tous ces développements spécifiques et ce sont les logiciels des informaticiens qui prennent le relais. Pour s'en convaincre, regardons ce qui se passe dans l'industrie du disque.

## Du 33 tours au mp3

Le disque compact (CD) fait son apparition en 1983. C'est la première application grand public de la numérisation du son. Pour obtenir une bonne qualité, le son est échantillonné sur 16 bits à une fréquence de 44,1 kHz, ce qui nécessite pour un signal en stéréo un débit de 44 100 x 16 x 2 = 1.4 Mbit/seconde. Avec les informations de correction

### Croissance du trafic réseau mondial[a] 1996 - 2001




Source : America's Network, may 1998, Building the Brave New World, Data Communication , october 1998.
a. Forecast by Insight Research.

## Volumes comparés des informations numérisées

- Texte
  - 2 000 octets
- Son (le même texte lu)
  - 100 000 octets
- Image
  - 4 000 000 octets
- Une seconde de télévision
  - 100 000 000 octets

d'erreurs, il faut stocker 600 à 700 millions d'octets pour une heure de musique. Seul le disque optique numérique permet de stocker une telle quantité d'information sur un support aussi petit et peu coûteux. Malgré le coût élevé des équipements de gravure et de lecture, le CD a tout de suite été un grand succès et le disque analogique 33 tours en vinyle a disparu en quelques années. Le coût et la complexité des équipements spéciaux nécessaires pour fabriquer les CD semblaient protéger l'industrie du disque à tout jamais. En 1983, les microcalculateurs disposaient généralement de deux disquettes de 360 Ko comme moyen de stockage, soit l'équivalent de quelques secondes de musique. Mais la loi de Moore valable aussi pour le stockage sur disque a produit ses effets. Aujourd'hui, le PC standard dispose de disques de 6 à 10 Go qui permettent de stocker plus d'une dizaine de CD. Et le graveur de CD, au prix incroyablement bas de 1 190 F dans les promotions des supermarchés, permet de dupliquer un CD en quelques minutes sans perte de qualité sur un support qui est vendu 7 francs pièce. Cependant, les ingénieurs ne se sont pas arrêtés là. Un morceau de musique numérique de quelques minutes, c'est 50 Mo de données. C'est beaucoup trop pour être transmis par réseau ou pour constituer une discothèque sur un PC. Une technologie de compression à débit ajustable développée à l'origine pour la télévision, le MPEG1 layer 3 dit "mp3", s'est brusquement répandue sur le réseau Internet, au point de menacer l'industrie du disque traditionnelle. Avec des taux de compression de l'ordre de 10 à 20 sans perte audible de qualité sonore, le mp3 autorise la diffusion par Internet de musique de bonne qualité sans passer par les circuits traditionnels.

## Les techniques de compression

Nous avons vu que la révolution multimédia s'appuie sur un calculateur standard très puissant, des informations numériques et un réseau de communication mondial unique. Le dernier ingrédient technique est l'indispensable compression des données. Il y a, en gros, deux sortes de techniques de compression. La compression qui conserve la totalité des informations initiales dite non destructive. C'est celle qui est utilisée pour les programmes et les données dans les calculateurs : les fameux fichiers dit "zippés" qui permettent lors de la décompression de restituer le fichier exactement dans l'état initial. Les performances couramment observées sont des réductions de taille de l'ordre de 4. Insuffisant pour le son, les images ou la télévision. Pour que la numérisation soit économiquement acceptable, les données numériques doivent se contenter de la bande passante nécessaire pour les anciens signaux analogiques. Les taux de compression à atteindre sont donc de 10 à 1 000. Pour y arriver, il faut diminuer le nombre d'informations transmises. On utilise les caractéristiques physiques de l'œil et de l'oreille humaine. Le signal compressé perd les détails qui ne sont pas perçus. Pour donner des

## Volumes comparés des informations numérisées

(en octets)

| | *Brut* | *Après compression* |
|---|---|---|
| • Texte | 2 000 | 2 000 |
| • Son (le même texte lu) | 100 000 | 8 000 |
| • Image | 4 000 000 | 20 000 |
| • Une seconde de télévision | 100 000 000 | 300 000 |

ordres de grandeurs, on obtient des taux de compression sans dégradation notable par l'oreille ou par l'œil de 10 à 20 pour le son, de 20 à 50 pour les images, de 100 à 200 pour la télévision.

La décompression est une opération relativement rapide. En revanche, la compression nécessite une très grande puissance de calcul, surtout pour des signaux comprimés en temps réel comme pour le téléphone ou la télévision en direct. Au fur et à mesure de l'amélioration des performances des calculateurs standard, les techniques logicielles prennent progressivement le relais des équipements spécialisés.

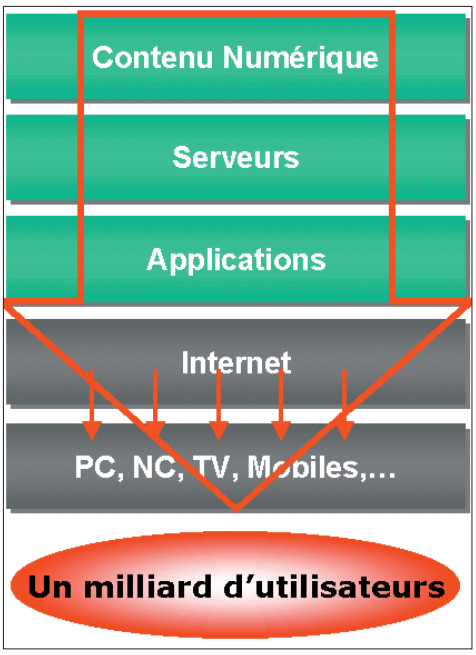
## Les empires du multimédia s'organisent autour des contenus

La révolution multimédia bouscule les acteurs en place. À la lumière de ces évolutions techniques, il est facile de prévoir que la maîtrise de l'infrastructure Internet et la maîtrise des contenus seront les enjeux de la prochaine décennie.

### *L'importance d'Internet*

Internet, ou plus précisément l'infrastructure IP, représente une frontière clé entre un média de communication et les applications construites sur ce média. C'est une frontière très spéciale, puisqu'elle permet à ces deux marchés de fonctionner selon leurs propres règles. Avec les nouvelles technologies numériques, l'avantage s'est déplacé vers une conception souple qui permet de tirer parti d'opportunités non prévues.

En évitant les biais des réseaux précédents optimisés autour d'un contenu, l'infrastructure IP a créé une place de marché pour des concepts nouveaux qui tirent parti de la connectivité abondante et peu coûteuse. Dans ce domaine, les enjeux seront de fournir une connectivité permanente à des équipements fixes ou mobiles avec le meilleur rapport performance/prix.




Cependant, la banalisation de l'infrastructure et des composants techniques n'entraînera ni le terminal unique, ni la fusion des différents métiers des médias. L'idée d'un terminal unique à tout faire (PC, télévision, téléphone, fax...) est une utopie d'auteur de science-fiction. La technologie va disparaître sous la fonction et nous allons, bien au contraire, assister à l'apparition de nombreux terminaux spécialisés par fonction et faciles à utiliser.

### *L'importance du contenu*

L'ensemble des contenus numérisés va être diffusé à partir de serveurs au travers d'applications. De même que pour les équipements, la convergence vers une technologie unique ne va pas entraîner de fusion des métiers. Les métiers de l'informatique, de l'édition ou de la télévision vont rester séparés. En revanche, la manière d'exercer ces métiers va profondément changer et la possession des contenus deviendra un des enjeux prioritaires.

## Et demain

La loi de Moore va continuer de s'appliquer pendant encore dix ans avant d'atteindre la limite physique de la taille des transistors sur les circuits intégrés. Avec un doublement tous les dix-huit mois, il reste donc encore à gagner un rapport 1 000. L'amélioration des performances des fibres optiques dont la capacité double tous les ans est encore plus spectaculaire. Ces meilleures performances vont surtout permettre de fournir des interfaces plus naturelles avec les machines en ajoutant aux écrans, claviers, souris, la reconnaissance de la voix et de l'écriture manuscrite. Bien que le calculateur soit banalisé, il existe encore des périphériques spécialisés qu'il faut connecter au calculateur : la carte son, la carte vidéo, la carte Tuner FM ou TV ou le téléphone mobile avec son Modem. Les interfaces (bus) nécessaires pour connecter ces cartes compliquent les calculateurs. Au fur et à mesure de l'augmentation de la puissance, ces cartes seront aussi remplacées par des logiciels. C'est en cours pour le son ou la vidéo. Demain un récepteur radio ou un téléphone mobile seront obtenus à partir d'un calculateur standard. La partie radio échantillonnera l'ensemble d'une gamme de fréquences directement en mémoire RAM et le calculateur standard se transformera en récepteur radio ou en téléphone mobile par une simple mise à jour de logiciel.

## Vers le milliard d'utilisateurs connectés

L'augmentation régulière de la puissance des microprocesseurs, les progrès du logiciel, le multimédia et l'Internet dessinent les contours d'un nouveau paysage : la société de l'information. Dans quelques années, un milliard d'utilisateurs et une quantité innombrable de terminaux, capteurs, équipements seront interconnectés pour acheter, vendre et échanger librement des informations ou des services. Ces nouvelles technologies de l'information représentent un bouleversement culturel des modes d'éducation et de communication qui va changer le fonctionnement même de la société, modifiant par exemple l'organisation du travail, l'accès des citoyens aux services de santé ou d'éducation, les relations administration/administré, voire les conditions d'exercice de la démocratie. L'odyssée informatique vient tout juste de commencer. ■

# Terminaux et multimédia : au-delà du PC !

Joseph Haddad (80),
*président fondateur de Netgem*

Il y a de cela trois ans, Guillaumin (80) et moi-même avons fondé Netgem sur la vision que, demain, chaque foyer serait équipé d'un raccordement rapide et permanent à l'Internet, permettant à chacun d'accéder à de nombreux services qui lui simplifieront la vie, et ce à partir de multiples *terminaux*.
Le PC, bien sûr, mais aussi, un four à micro-ondes, un réfrigérateur, un téléphone portable, un téléviseur... Internet sur la télévision ?

C'EST UN lieu commun de dire que le multimédia est devenu l'un des moteurs majeurs de la culture et de la croissance mondiale. Mais la plus grande des révolutions se déroule en ce moment. L'ensemble des services que le multimédia nous promet : communication, éducation, loisirs, commerce… convergent via l'Internet, qui devient le vecteur standardisé et universel du multimédia interactif et personnalisé.

Cette convergence autour de standards non propriétaires, couplée aux extraordinaires progrès de l'industrie microélectronique, nous permet aujourd'hui d'entrevoir une nouvelle ère, annoncée par de grands titres dans la presse américaine, celle de *l'après PC*.

Aujourd'hui, de Bill Gates (Microsoft) à Tim Koogle (Yahoo) en passant par Jeff Bezos (Amazon) ou Thierry Breton (Thomson Multimédia) ils martèlent à longueur d'interview et de forums leur volonté d'être présents sur des appareils autres que le PC.

Des terminaux *ouverts*, fabriqués à très bas prix, utilisant l'Internet pour s'intégrer dans l'environnement domestique permettront aux consommateurs d'entrer de plain-pied dans cette révolution. Et cette révolution va être à l'origine d'un marché qui sera nettement plus important que celui du PC ajouté à celui de l'électronique grand public. Ces "e-devices" vont remplacer pas à pas les appareils que nous utilisons tous chaque jour dans nos gestes les plus courants. Leur succès sera d'autant plus rapide qu'ils seront simples d'emploi, peu chers, et parce qu'ils seront vendus par les services auxquels ils donneront accès, à l'image du marketing des téléphones mobiles que nous avons connu ces dernières années. Branchez, opérez sur le Web ! Rien à installer, prêt à l'emploi, outil simple, pratique, bon marché et adapté au commerce électronique.

Demain une mère de famille consultera son agenda, celui de son conjoint et celui de tous ses enfants sur la porte de son réfrigérateur reliée à leurs agendas respectifs et dotée d'une messagerie vocale. Demain les courses, les besoins de proximité seront satisfaits, et gérés à travers des terminaux de proximité locale, rendant la vie plus simple, plus conviviale, sans appréhension de la technologie : pouvoir bénéficier des services d'un concierge d'hôtel à son domicile, recherche, livraison, commande.

## Simplifier la vie ?

À cette question "que puis-je faire pour vous, pour vous simplifier la vie ?" chaque terminal répondra, simplement. À l'aube de l'an 2000, le marché de la "simplification de la vie" est un gisement au potentiel insoupçonné !

"Les objets ont-ils une âme ?" titrait récemment un quotidien, vraisemblablement pas, mais ils vont s'animer de services les plus communs et les plus originaux, les plus sociaux et les plus ouverts, dans une relation individuelle nouvelle. Pouvoir à partir de son téléviseur, ou de son web-phone, ou de son téléphone cellulaire, ou de son réfrigérateur organiser ses déplacements, ses loisirs, programmer son arrivée dans telle autre maison, gérer ses paiements, ses actifs bancaires, ses droits et obligations, au niveau local, régional, voire international… en texte,

voix, image, de chez soi, de son bureau ou de sa voiture, c'est réellement novateur.

Fondamentalement, toute l'activité de ces terminaux multimédias sera orientée vers les services et l'ingénierie d'intégration et non plus vers la technologie et l'informatique. Nous entrons dans l'ère du "content-ware", du "service-ware" après celle du "hardware" et du "software". Ce n'est pas par les techniques que l'industrie remportera de nouveaux marchés, mais par l'adéquation services attrayants, prix et performance attractifs, tout simplement parce qu'en tant que consommateur vous allez y trouver un avantage certain.

Les objets les plus courants vont voir leur destinée marketing changée : ils seront sans doute donnés au consommateur en échange d'usage de services liés à l'objet, ou de *syndication* d'usages autour de la base de clients utilisant les mêmes services. Un terminal multimédia, en raison du formidable potentiel économique qu'il génère dès lors qu'il est interactif sera offert au consommateur dans la plupart des cas. Une marque de téléviseur offrira, en association avec un opérateur télécom ou câble, un écran de télévision en échange de l'accès à un portail de services et de publicités locaux ; un distributeur alimentaire offrira à un foyer un réfrigérateur *Internet* en échange d'une fidélisation accrue voire exclusive de ses fournitures.

## Une économie nouvelle est en train de se construire

C'est sur cette intuition que Netgem a créé un nouveau modèle de plateforme de services, combinant très faible coût (terminal et exploitation), simplicité d'usage et utilisation exclusive des technologies ouvertes nées de l'Internet. Ces solutions permettent aujourd'hui à de nombreux opérateurs à travers l'Europe de prendre de solides parts de marché, dans une relation personnalisée et durable avec des consommateurs auxquels ils peuvent apporter à coût minime les nouveaux services de l'Internet. Pouvoir choisir ses vacances, participer à des ventes aux enchères, acheter des actions ou des CD, recevoir la photo des petits-enfants sur un téléviseur… sont une réalité aujourd'hui pour les centaines de milliers de consommateurs européens clients de nos clients.

## *Big Brother ?*

N'hésitons pas à envisager avec réalisme l'aspect éthique de tels déploiements. Les valorisations faramineuses des opérateurs de service Internet tiennent pour beaucoup sur la promesse d'une analyse toujours plus fine des attentes de chaque consommateur. Les terminaux multimédias, de plus en plus omniprésents dans la vie de chacun à chaque minute, sont technologiquement capables d'en proposer "*toujours plus*" aux opérateurs selon cette analyse.

Faire en sorte que ceci ne nuise pas à la garantie des droits fondamentaux de l'individu, en termes de liberté, d'égalité d'usage et de protection du consommateur est aussi une composante de la réflexion qu'un acteur comme notre société doit considérer.

Jusqu'où le consommateur voudra-t-il d'un terminal/service répondant à la question qu'il n'a pas encore posée ? ■

# Des opérateurs aux médiateurs

Yves Parfait (79),
*directeur des accès et services Internet grand public*
*France Télécom*

**Dans tout l'univers du multimédia, le domaine qui a connu ces dernières années la croissance la plus fulgurante est sans conteste celui de l'Internet et du micro-ordinateur connecté en réseau.**

Selon Cox Technologie, pour toucher 50 millions de foyers US, il a fallu trente-huit ans à la radio, treize ans à la télévision, dix ans au câble et il n'aura fallu que cinq ans à l'Internet. En trois ans la France a conquis 6 millions d'internautes, passera l'an 2000 avec 10 millions et le marché devrait encore doubler l'année prochaine. Tous ceux qui en font l'apprentissage mesurent vite combien l'usage d'Internet modifie en profondeur nos façons de vivre, de travailler, de nous distraire, d'entreprendre.

Pour les opérateurs de télécommunications aussi, l'irruption d'Internet a constitué une révolution profonde tant du fait des enjeux techniques que des nouveaux modèles économiques qui en ont résulté.

## Une croissance de 15 % par mois

Alors que les opérateurs de télécommunications étaient habitués à absorber une croissance en volumes transmis de 15 % par an, l'Internet génère des croissances de 15 % par mois ! À titre d'exemple le transfert quasi contagieux de sons ou de photographies en pièces jointes des mails (le "web mail") a entraîné en un temps record la saturation des réseaux de plusieurs fournisseurs d'accès américains en ce début d'année. De nouvelles applications apparaissent : télévision sur micro-ordinateur, web caméra qui utilisent toutes le protocole IP comme protocole de communication de même que tous les appareils électroménagers utilisent le courant électrique banalisé.

Ceci nécessite non seulement de rajouter équipement sur équipement, serveur sur serveur mais aussi d'augmenter sans cesse les tuyaux. Et l'Internet a horreur du vide : à peine une nouvelle capacité est-elle installée qu'elle est saturée. À titre d'exemple, pour assurer la croissance de Wanadoo, il faut rajouter un nouveau serveur de mails toutes les 50 000 nouvelles boîtes à lettres créées soit tous les quinze jours. Il faut également rajouter une capacité de 2Mbits/s (2 millions d'informations élémentaires par seconde) vers l'Internet international toutes les semaines.

## Une durée d'utilisation décuplée

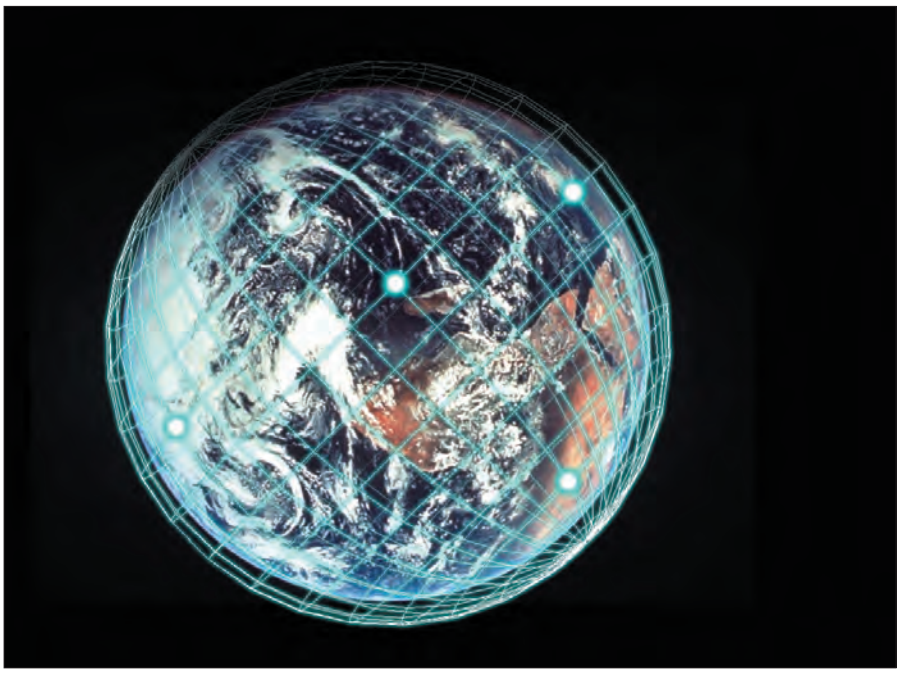
L'autre composante qui change la donne est la durée d'utilisation : alors qu'une conversation téléphonique dure en moyenne trois minutes, une connexion Internet dure en moyenne trente minutes ; dans certains cas elle est même permanente. Il faut donc revoir toute l'ingénierie des réseaux téléphoniques traditionnels qui étaient dimensionnés selon ces ratios et peuvent se retrouver saturés si l'on n'y prend garde.

Faire face à ces deux défis (la croissance et la durée d'usage) nécessite un programme d'investissement et de *reengineering* considérable à mener au pas de charge.

## Le réseau de transmission

Au cœur du réseau qui est mutualisé pour toutes les applications (ce qu'on appelle le *backbone*), l'essentiel est de disposer de capacités par anticipation. Les progrès remarquables réalisés en matière de transmission sur fibre optique permettent de considérer le problème comme résolu et c'est la vitesse de la lumière qui paraît aujourd'hui la seule limite aux débits imaginables. Le CNET a démontré récemment la possibilité de trans-

mettre plus d'un térabit/s (mille milliards d'informations élémentaires soit 100 encyclopédies de 28 000 pages par seconde) sur une fibre optique sur une distance de plus de 1 000 kilomètres. De telles technologies sont déployées en France, en Europe et se prolongent vers les USA à travers une politique active d'investissement dans le domaine des câbles sous-marins. Le trafic Internet y est maintenant supérieur au trafic téléphonique.



## Le réseau local

Reste à accéder sans embouteillage et à grande vitesse à ce cœur de réseau. L'infrastructure la plus communément répandue pour ce faire reste celle du réseau téléphonique qui permet des débits déjà très confortables. Les progrès faits par les technologies de transmission sur le cuivre (technologie dite ADSL) vont permettre de transporter plusieurs Mbits/s sur la ligne téléphonique traditionnelle. Il est désormais possible ainsi de transporter sur les derniers kilomètres du réseau à la fois le téléphone et l'Internet haut débit. À l'entrée du central téléphonique, on dérive l'Internet sur le *backbone* Internet et on aiguille le téléphone sur le réseau téléphonique. On peut de cette manière offrir une connexion permanente et totalement forfaitaire à Internet, sans immobiliser la ligne téléphonique. Cette technologie valable dans les zones denses à proximité des centraux sera déployée activement en France dès cette année.

Le **câble télévisé** peut offrir des possibilités équivalentes et enfin pour les zones non câblées des solutions par satellite sont envisageables.

Il faut enfin prendre en compte une voie inattendue d'accès à Internet qui est le **téléphone mobile**. Là encore les progrès réalisés (technologies dites GPRS et UMTS) permettent d'envisager à court terme ce qui était impensable il y a trois ans : le transport à haut débit par le réseau mobile de données Internet. Il est d'ores et déjà possible "d'écouter ses mails", il sera possible bientôt à partir de terminaux déjà industrialisés au Japon de recevoir sur un écran extraplat des images animées ou de brancher sur son portable une *webcam*. Quand on sait qu'en 2003 il devrait y avoir dans le monde 550 millions de PC mais aussi 1 milliard de mobiles, cela ouvre des perspectives.

En trois ans le paysage des réseaux a ainsi profondément évolué et de manière souvent souterraine l'Internet avec ses composantes fixes à haut débit et mobiles est sorti de la chrysalide téléphonique, un réseau qui n'est plus centralisé mais où l'intelligence est répartie, un réseau qui n'est plus centré sur les lignes terminales mais sur les personnes qui vont pouvoir rester connectées en permanence quel que soit leur environnement.

## Une nouvelle génération de la "Toile"

Mais offrir la "tonalité" Internet va bien au-delà du simple établissement d'un appel. L'Internet est une chaîne complexe de réseaux interconnectés mais aussi d'applications informatiques. Le Web est entré lui-même dans une nouvelle génération qui n'est plus celle du grand livre d'images planétaire que l'on feuillette de site en site mais celle d'un monde d'objets informatiques répartis capables de traiter les requêtes des utilisateurs, d'effectuer des comparatifs, de fournir des réponses adaptées à chaque profil. Après l'ère des "browsers", on entre dans celle des "brokers".

L'opérateur est ainsi amené à intervenir dans des technologies très complexes de base de données réparties. C'est le cas par exemple dans les annuaires avec le moteur de recherche Voilà (www.voilà.fr) qui permet d'indexer plus d'un milliard d'adresses Internet à partir de quelques micro-ordinateurs, mais aussi de lancer des requêtes de comparaison de produits ou de petites annonces.

Le métier des entreprises de télécommunication évolue ainsi naturellement d'un rôle d'opérateur à un rôle de médiateur.

D'une manière un peu paradoxale, jamais n'a-t-on autant parlé de "désintermédiation" qu'avec l'Internet, et jamais n'a-t-on vu autant d'intermédiaires apparaître.

C'est que tout le monde a senti la force de la relation personnelle interactive qu'il est possible de constituer entre un site web multimédia et un client.

De plus la vitesse de constitution de bases de données clients sur le Web est tout à fait spectaculaire. Il a fallu ainsi douze ans à AOL pour conquérir 12 millions de clients, quatre ans à Yahoo et seulement dix-huit mois à la Société Mirabilis qui avait créé ICQ.

## De nouvelles approches commerciales

Enfin à la différence du monde réel où l'on doit gérer des contraintes physiques : on peut difficilement venir construire une boulangerie exactement sur le trottoir du boulanger concurrent existant dans la rue ; il est très facile sur le Web de créer un site et de faire connaître son adresse web permettant à tout utilisateur en un clic de souris d'y accéder et de se détourner du concurrent.

Certes, la possession d'une adresse et d'un compte de facturation de quelqu'un avec sa date de naissance et ses *hobbys* préférés ne vous autorise pas à devenir du jour au lendemain une centrale d'achat mais la promesse de valeur se situe sans conteste là.

C'est ce qui explique la bataille effrénée pour constituer ces bases et contrôler les places de passage sur l'Internet. Depuis l'écran du micro-ordinateur, jusqu'au site marchand final en passant par celui du logiciel de navigation, celui du fournisseur d'accès, celui du portail de recherche, celui du site comparatif de produits, c'est une véritable galerie des glaces qui s'ouvre devant l'internaute et qui lui renvoie son image diffractée.

Chaque niveau se veut plus attrayant que le voisin et veut "l'encapsuler" et pour cela mise sur l'investissement en communication autour de sa marque et la gratuité : logiciels de navigation gratuits associés aux logiciels d'exploitation, PC gratuits mais inclus dans les offres de fournisseurs d'accès ; communications téléphoniques gratuites mais incorporées dans l'accès Internet, Internet gratuit mais incorporé dans le téléphone, publicité gratuite en échange de l'accès, voitures moins chères en échange de l'audience, etc. Chacun de proche en proche se livre à des investissements considérables pour protéger sa base installée ou conquérir de nouveaux clients et la Bourse ferme la boucle en valorisant ces espoirs de valeur parfois jusqu'à quinze fois les pertes des sociétés concernées !

Tout ceci n'est-il alors qu'une hallucination collective et un château de cartes qui s'effondrera comme celui de Lewis Carroll ? Ou est-ce simplement une redistribution des cartes rendue possible par les nouveaux jeux introduits dans la chaîne de la valeur ?

## Une nouvelle forme d'industrie

Ce qui est à peu près certain, c'est que l'Internet ne fait pas disparaître non plus complètement le monde réel et ses contraintes. On peut commander des pizzas chaudes par le Web mais il faut encore (du moins pendant quelques années) les faire livrer à domicile avec une flotte de Smicards en mobylettes pas trop éloignés de leur base.

On ne peut non plus durablement vendre à perte.

Les excursions hors de ses métiers de base sont donc risquées mais on est aussi à la merci de quelqu'un qui vous désintermédiera en vous achetant en gros une prestation qu'il fera percevoir au client final comme une banale commodité. Avec un bon système d'information et un investissement en communication fort et en sous-traitant toutes les composantes d'une activité (production, logistique, etc.) c'est tout à fait possible. Si la "gratuité" qui inquiète d'ailleurs le consommateur n'est pas durable, en revanche la pression sur les marges en cascade perdurera. On peut donc être tenté de verticaliser en intégrant à sa prestation le maximum de services au-delà de son territoire réservé ou à s'horizontaliser au maximum. Mais ce qui est sûr c'est que l'on franchit une nouvelle étape de l'industrie où la différenciation par le service ne suffit plus car le service est devenu aussi une commodité et où ce qui sera déterminant sera la capacité à animer la communauté de ses clients, de ses fournisseurs et de son personnel et à les mettre en relation.

## Et les opérateurs ?

Les opérateurs de télécommunications n'échappent pas à cette règle et ils doivent faire face aux défis évoqués plus haut de la croissance effrénée de l'Internet tout en recomposant leur *business model* sur tous les maillons de la chaîne où ils sont mis en concurrence. Il leur faut repenser le modèle de la valeur du téléphone facturé à la durée et à la distance et le recomposer dans un modèle de la mise en relation généralisée. Ils subissent eux aussi l'irruption de nouveaux entrants bradant temporairement leurs prestations pour acquérir des parts de marché. Mais leur force réside dans le lien de confiance qu'ils ont tissé avec leurs clients au quotidien (9 millions de contacts au service clients de Wanadoo en l'an 2000). Les clients se tournent naturellement vers leur fournisseur d'accès, parce qu'il est le premier avec lequel ils entrent en contact, pour qu'il les guide dans leur découverte de ce monde nouveau, qu'il les aide à maîtriser les nouveaux logiciels qu'ils vont installer sur leur micro-ordinateur (35 % des appels à la *hot line* Wanadoo), qu'il les mette en relation dans les meilleures conditions possibles avec les autres internautes, qu'il leur permette aussi d'exister sur Internet avec leur propre représentation personnelle (page personnelle pour les particuliers, cyberboutique pour les entreprises).

Ce lien de proximité à visage humain est essentiel car l'Internet n'est pas une révolution qui vient d'en haut, c'est un modèle horizontal qui se propage de proche en proche ; il remet la personne au centre et les projets personnels au centre ; c'est cela sa force c'est ce qui en fait sa valeur incontestable et donc sa pérennité. ■

# mars & co

- *nous sommes une entreprise de conseil spécialisée en réflexion stratégique ;*

- *bien que nous soyons d'origine française, la moitié de nos activités et de nos consultants sont aux États-Unis ;*

- *nos clients sont un nombre très limité de grandes entreprises internationales auxquelles nous lient des relations de partenariat à long terme ;*

- *parmi les consultants en stratégie reconnus au niveau mondial, nous sommes les seuls à garantir à nos clients l'exclusivité de nos services ;*

- *ni à Paris, ni à New York, ni à Londres, ni à San Francisco, nous ne sommes suffisamment nombreux pour assurer notre développement ;*

- *si vous désirez rejoindre notre équipe, contactez notre Direction des Ressources Humaines au 100, av. Raymond Poincaré, 75116 Paris.*

*new york - london - paris - san francisco*
*www.marsandco.com.*

# La puissance du multimédia au service de l'apprentissage des langues étrangères

## L'utilisation de la reconnaissance vocale

Nagi Sioufi (80)

### Des méthodes traditionnelles vers les méthodes multimédias

Depuis le début des années 90, l'apprentissage des langues étrangères subit de profondes transformations du fait de l'avènement du multimédia. L'apport des technologies nouvelles dans ce domaine rend les outils traditionnels de plus en plus obsolètes, et ceci bien plus que dans les autres domaines. Cela explique le succès commercial des CD-ROM d'apprentissage des langues qui représentent aujourd'hui plus de 30 % du marché des CD-ROM éducatifs.

Les outils traditionnels s'appuient soit sur un support papier (livre, dictionnaire, encyclopédie, etc.), soit sur un support audio (cassette, CD audio, etc.), soit sur un support vidéo (films en version originale, CNN, etc.).

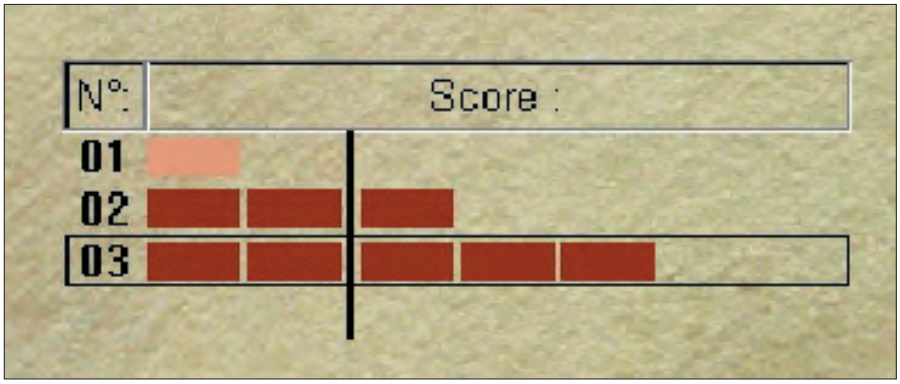
Ces différents supports restent répandus et utilisés là où l'ordinateur ne peut être présent. Mais la miniaturisation des composants et le développement des différentes formes d'ordinateurs itinérants raréfient ces situations.

L'exemple des laboratoires de langues à base de cassettes est significatif de cette évolution. Ces équipements nécessitaient des investissements élevés et continuaient à être installés jusqu'au milieu des années 90. Leur remplacement par des solutions à base d'ordinateurs en réseau, équipés des logiciels adéquats, est devenu irréversible. Ces laboratoires multimédias incluent toutes les fonctions de leurs prédécesseurs, en offrent des centaines d'autres supplémentaires, s'appuient sur des architectures standard et évolutives et coûtent moins cher du fait de la baisse des prix du matériel informatique.

Les cours avec un professeur particulier sont souvent très efficaces mais deviennent très rapidement excessivement coûteux. Les tarifs peuvent baisser si le nombre de participants s'élève, mais il est prouvé que l'efficacité est inversement proportionnelle à ce nombre. De plus, les cours imposent une contrainte géographique et temporelle : l'apprenant doit se déplacer dans un lieu qui ne l'arrange pas toujours, et ceci à une heure déterminée et selon une fréquence qui lui conviennent rarement lorsqu'il exerce une activité professionnelle.

Le multimédia fusionne tous les supports existants et ajoute l'interactivité. Son incidence sur l'apprentissage devient considérablement plus élevée de ce fait. La transition des méthodes de langues vers le multimédia a cependant donné lieu à trois générations successives.

Lors de la **première génération**, les premiers balbutiements sont apparus sous forme de transfert de contenus pédagogiques d'un ou de plusieurs supports traditionnels vers le support multimédia. Par exemple, au cours du transfert d'une méthode sur cassettes et du livret d'accompagnement vers le CD-ROM, un logiciel de navigation plus ou moins performant pouvait donner l'impression d'une exploration facile du contenu. Certains exercices pédagogiques transférés du support papier, comme le texte comportant des "trous" ou l'exercice d'association de synonymes, apportaient une première interactivité avec la correction automatique par l'ordinateur de l'activité de l'apprenant. Le transfert de la fonction "enregistrez-vous" des méthodes sur cassettes vers l'ordinateur rendait la manipulation bien plus commode sans pour autant apporter une grande valeur




ajoutée pédagogique. De même, les méthodes d'Enseignement assisté par ordinateur (EAO) à base de vidéodisques se sont diffusées à cette période. Elles permettaient essentiellement de visionner un film en version originale et de bénéficier de tout un ensemble de fonctions facilitant la compréhension de l'apprenant : avant, arrière, stop, pause, avance rapide, traduction, sous-titres, explications, etc.

La **deuxième génération** de produits a dépassé ce stade du transfert de support et a commencé à utiliser toute la puissance des nouvelles technologies. L'utilisation de la reconnaissance vocale pour aider l'apprenant dans l'apprentissage de l'expression orale et de la prononciation a constitué une véritable révolution dans la mesure où l'outil obtenu permettait d'apporter une solution efficace à un problème mal résolu jusque-là. La technologie de la reconnaissance vocale qui est détaillée dans la suite de ce document est d'ailleurs vite devenue la technologie clé dans l'apprentissage des langues. De la même façon, d'autres produits ont exploité la puissance de l'ordinateur pour apporter une solution à un besoin pédagogique spécifique. Les outils intégrant des correcteurs orthographiques et grammaticaux ont aidé les moins novices à mieux rédiger en repérant les fautes les plus évidentes. Les logiciels de suivi ont permis de garder une trace du comportement de l'apprenant, de l'évaluer et de définir progressivement des enseignements individualisés adaptés aux besoins de chacun.

La **troisième génération** est la plus récente. Elle comporte des méthodes complètes qui couvrent tout le processus d'apprentissage d'une langue étrangère : expression orale, expression écrite, compréhension orale, compréhension écrite, grammaire, vocabulaire. Elles s'adaptent à tous les niveaux, du débutant à l'élève confirmé, et exploitent toutes les dernières avancées technologiques : reconnaissance vocale, vidéo MPEG, accès Internet, diagnostic intelligent, etc.

## Évolution de l'apprentissage des langues étrangères à l'oral

L'apprentissage des langues étrangères à l'oral a connu différents stades de développement majeurs.

Au tout début, l'apprenant avait un seul moyen à sa disposition pour se perfectionner à l'oral : reproduire le plus fidèlement possible la **voix de son professeur**.

Puis il a eu la possibilité d'**enregistrer** sa propre voix et de se réécouter. D'analogique l'enregistrement

devint numérique, mais malgré une amélioration qualitative, cette technique restait limitée par la perception auditive du sujet.

Au début des années 90, la société Auralog a introduit pour la première fois la **technologie de la reconnaissance vocale** dans ses méthodes, permettant ainsi à l'apprenant de dialoguer librement avec l'ordinateur, sans manipulation du clavier ni de la souris, et d'obtenir une évaluation automatique de sa prononciation.

## Définition et classification de la reconnaissance vocale

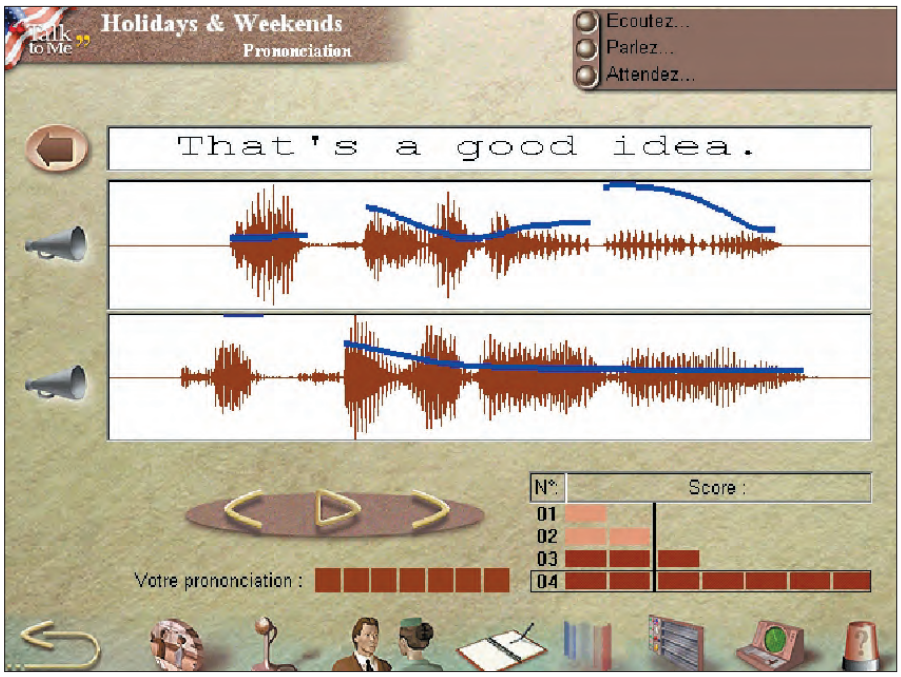
La reconnaissance vocale désigne l'ensemble des technologies permettant à une machine de reconnaître la parole. Les technologies de reconnaissance vocale modernes sont basées sur une analyse des phonèmes de la phrase prononcée.

**Trois critères permettent de distinguer les moteurs de reconnaissance vocale.**

**1.** Le premier est le **type de discours** reconnu (mot à mot ou parole continue) par le logiciel :
– soit les mots sont prononcés **isolément**, c'est-à-dire séparés par des périodes de silence,
– soit le discours se fait en **continu** et permet ainsi une prononciation naturelle.

**2.** Le deuxième critère distingue les moteurs de reconnaissance vocale fonctionnant uniquement sur les **mots**, de ceux fonctionnant sur les **phrases complètes**.

**3.** Le troisième critère est le degré de dépendance vis-à-vis du locuteur :
– système monolocuteur : système adapté ou adaptable grâce à un processus d'entraînement à un locuteur particulier ("**speaker dependent**"),
– système multilocuteurs ("**speaker independent**") : reconnaissance vocale fonctionnant pour tout un groupe de locuteurs, ce groupe pouvant, à l'extrême, intégrer n'importe quelle personne parlant la langue apprise (indépendamment de son âge, de son sexe, du timbre de sa voix...).



Les meilleurs CD-ROM du marché utilisent les moteurs de reconnaissance vocale les plus sophistiqués : l'apprenant peut perfectionner sa prononciation sur des mots ou des phrases complètes, au rythme qu'il désire. De plus, les logiciels de type "speaker independent" sont immédiatement utilisables par tous les locuteurs, sans entraînement préalable.

## La reconnaissance vocale : vingt ans d'évolution technologique

La technologie de la reconnaissance vocale a évolué, passant du hardware (cartes) au software. Aujourd'hui, l'apprenant prononce librement une phrase et le logiciel note la qualité de la prononciation par une analyse complexe des phonèmes.

Voici la chronologie des différentes étapes du développement de la reconnaissance vocale sur les vingt dernières années.

### Début des années 1980

Les premiers systèmes **monolocuteurs** de reconnaissance vocale sont appliqués sur des machines industrielles.

### 1985

C'est environ à cette date qu'apparaissent les premières **cartes** équipées de DSP (Digital Signal Processor), permettant d'implémenter une technologie de reconnaissance vocale sur un PC. Ces technologies sont très complexes à mettre en œuvre (test sur un panel significatif de locuteurs). Ces cartes ne sont pas diffusées au grand public.

### 1991

La première application d'apprentissage de langues fondée sur la reconnaissance vocale est créée.

### 1994

C'est l'arrivée des cartes DSP **grand public** (sous Windows™).

### 1995

Des **solutions logicielles** issues de la technologie des cartes font leur apparition. Le premier logiciel grand public sous Windows™ est lancé avec un système de reconnaissance vocale multilocuteurs fonctionnant sur des phrases complètes. La reconnaissance vocale permet au logiciel d'analyser la prononciation de l'apprenant et de l'évaluer grâce à un système d'évaluation sophistiqué.

### 1996

La reconnaissance vocale est exploitée différemment selon son utilisation : méthode de langues ou logiciel de dictée vocale.

*Parallèlement au marché des langues, les premiers logiciels de **dictée vocale** sont lancés sur le marché. Le principal éditeur est alors DragonSystems. La reconnaissance vocale se fait mot à mot.*

### 1998

Des méthodes complètes de langues sont lancées, dans lesquelles, pour la première fois, la reconnaissance vocale est appliquée aux exercices linguistiques.

*Sur le marché de la dictée vocale apparaissent les premiers logiciels autorisant la dictée **en continu** (le principal logiciel est IBM ViaVoice).*

### 1999

Une innovation technologique révolutionnaire, **SETS (Spoken Error Tracking System)** apparaît et permet de localiser les défauts de prononciation.

La reconnaissance vocale fonctionnait déjà de façon continue sur des phrases complètes et indépendamment du locuteur. Restait encore un problème qu'aucune équipe de développement n'avait résolu jusqu'à présent : identifier l'élément mal prononcé dans une phrase complète.

Après plusieurs années de recherche, des ingénieurs ont mis au point une technologie qui permet de détecter automatiquement l'erreur de prononciation dans une phrase. Cette technologie exclusive, baptisée **SETS (Spoken Error Tracking System)**, fait l'objet d'un dépôt de brevet. En repérant les points faibles dans la prononciation de l'apprenant, **SETS** représente une avancée décisive dans l'apprentissage d'une langue étrangère sur ordinateur.

## Exploitation de la reconnaissance vocale dans les méthodes de langues

### *1. Le dialogue interactif*

Grâce à la technologie avancée de la reconnaissance vocale, l'utilisateur engage un véritable dialogue avec son PC. Les réponses de l'utilisateur orientent la conversation.

Suivant son niveau, l'apprenant paramètre la reconnaissance vocale pour la rendre plus tolérante ou plus exigeante quant à la qualité de sa prononciation.

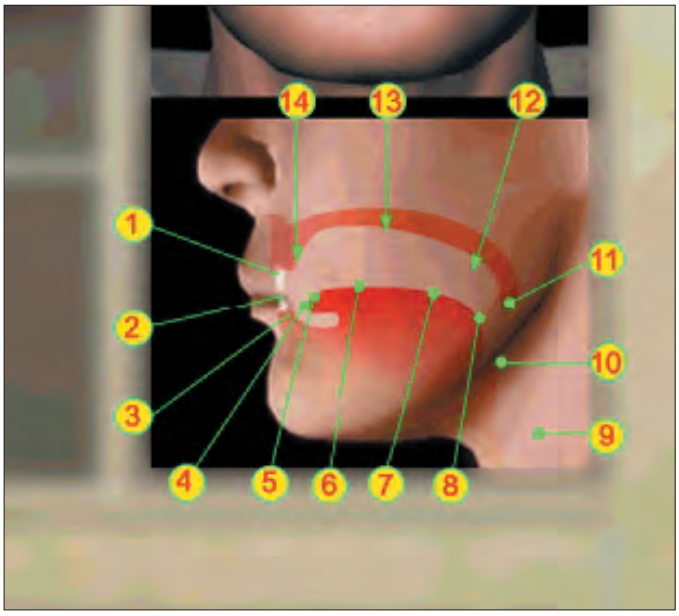
### *2. La prononciation de la phrase ou du mot*

L'utilisateur s'entraîne à prononcer une phrase ou un mot et obtient une note (score) lui permettant d'évaluer la qualité de son accent, de sa prononciation et de son intonation.

### *3. L'affichage de la phrase ou du mot prononcé*

Le logiciel offre – en plus de l'évaluation – la possibilité de visualiser précisément sa prononciation et son *intonation*. Deux types de représentations (un graphe et une courbe) sont disponibles. L'utilisateur peut les afficher simultanément ou séparément.

Le graphe vocal indique l'amplitude de la voix en fonction du temps (notion d'énergie). Il repré-



sente l'intensité sonore de la voix et donne des indications sur la structure de la prononciation.

La courbe de la fréquence fondamentale reproduit les variations de la fréquence de la voix en fonction du temps (notion de hauteur). Cette courbe, complémentaire du graphe vocal, permet à l'apprenant de comparer précisément son intonation à celle du modèle (aigu/grave).

Les meilleurs logiciels proposent des fonctions qui **évaluent** et permettent de visualiser la **prononciation** et **l'intonation** aussi bien pour des **phrases complètes** que pour des mots.

### *4. Les animations de phonèmes en 3D*

Grâce à des animations phonétiques en images de synthèse, l'apprenant peut visualiser avec une grande précision les mouvements articulatoires pour mieux les reproduire.

Cette technologie d'exception aide à comprendre le fonctionnement articulatoire de la production de certains sons et à les mémoriser, afin de mieux les reproduire.

## Des exemples d'application

Le nouvel aéroport de Hong-Kong, Chek Lap Kok, utilise des CD-ROM *Skytalk* avec reconnaissance vocale pour son centre de formation au contrôle du trafic aérien. Ces CD-ROM permettent aux pilotes et aux aiguilleurs du ciel de perfectionner leur expression orale en anglais. *Skytalk* invite l'utilisateur à jouer le rôle d'un pilote ou d'un aiguilleur du ciel en prenant part à un dialogue interactif, inspiré d'un réel échange radio. Les conversations, basées sur des échanges et des situations très caractéristiques, permettent à l'apprenant de se familiariser avec le vocabulaire propre à l'aviation. Grâce à la reconnaissance vocale, qui favorise un apprentissage personnalisé, l'ordinateur joue le rôle de professeur particulier : il pose des questions à l'utilisateur, réagit en fonction de ses réponses et évalue sa prononciation au fil de la conversation. Dans l'exercice de prononciation, celui-ci s'entraîne à prononcer les expressions difficiles et surmonte ainsi rapidement ses hésitations. Très interactive, cette méthode enseigne aux apprenants à comprendre et à réagir rapidement dans des situations très diverses, facteur primordial pour garantir la sécurité des communications sol/air. Pour bon nombre d'organismes, la communication en anglais entre les pilotes et les aiguilleurs du ciel est devenue une préoccupation majeure. L'utilisation de ces outils s'inscrit donc, pour ces centres de formation, dans un effort continu d'amélioration de la sécurité aérienne. D'autres organismes utilisent la même méthode, tels que la Singapore Aviation Academy et l'organisme de formation italien, la Ente Nazionale di Assistenza al Volo.

En France, le ministère de l'Éducation nationale a équipé la totalité des Instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM) et des Centres régionaux de documentation pédagogique (CRDP) en CD-ROM *Tell me More*. De la même façon, en Espagne, la Junta de Andalucia a acquis plus de 500 licences afin de couvrir l'ensemble du système scolaire secondaire d'Andalousie.

De nombreuses entreprises s'intéressent également à ces méthodes, qui constituent un outil de formation performant pour leurs salariés : citons Mercedes-Benz, qui équipe la totalité de son groupe avec plus de 2 000 licences ou l'Union des Banques suisses, avec plus de 500 licences.

Dernier équipement en date, la compagnie aérienne nationale Air France vient d'acquérir 1 000 licences de CD-ROM : 900 licences "classiques" seront réparties dans les centres de formation ou dans les antennes d'Air France du monde entier, et 100 licences "déportées" permettront aux employés de la compagnie d'équiper leurs propres micro-ordinateurs. L'utilisation de licences déportées permettra donc aux apprenants de poursuivre leur apprentissage à domicile ou lors de fréquents déplacements. Cet équipement porte sur les 6 langues d'apprentissage principales (anglais britannique, anglais américain, espagnol, allemand, italien, français langue étrangère), selon tous les niveaux (débutant, moyen, confirmé, affaires). ■

### Glossaire

• *Speech recognition* – **Reconnaissance vocale**
Ensemble des technologies permettant à une machine de reconnaître la parole.

• *Difficulty level of the speech recognition* – **Niveau de difficulté** de la reconnaissance vocale
Niveau à partir duquel l'ordinateur accepte un mot ou une phrase comme suffisamment bien prononcé. Les produits Auralog permettent à l'utilisateur de moduler ce niveau, afin d'adapter la difficulté de prononciation.

• *SETS (Spoken Error Tracking System)* – Technologie **SETS**
Technologie exclusive d'Auralog permettant de détecter automatiquement l'erreur de prononciation dans une phrase complète.

• *Waveform* – **Graphe vocal**
Représentation graphique de l'amplitude de la voix en fonction du temps. Ce graphe donne une indication sur la structure de la prononciation.

• *Pitch curve* – Courbe de la **fréquence fondamentale**
Représentation graphique permettant de visualiser les variations de la fréquence de la voix en fonction du temps et ainsi d'améliorer l'intonation.

• *Word-by-word speech recognition* – **Reconnaissance vocale mot à mot**
Pour être reconnus par l'ordinateur, les mots doivent être prononcés isolément, c'est-à-dire entrecoupés de silences.

• *Continuous speech recognition* – **Reconnaissance vocale en continu**
Caractérise les moteurs de reconnaissance vocale les plus évolués. Le discours avec l'ordinateur peut se faire en continu.

• *Speaker-dependent system* – **Système monolocuteur**
Système de reconnaissance vocale adapté ou adaptable via un processus d'entraînement à un locuteur particulier.

• *Speaker-independent system* – **Système multilocuteurs**
Reconnaissance vocale fonctionnant pour tout un groupe de locuteurs, ce groupe pouvant, à l'extrême, intégrer n'importe quelle personne parlant la langue apprise.

• *DSP (Digital Signal Processor)* – **Processeur de signal**
Processeur permettant d'implémenter une technologie de reconnaissance vocale dans un micro-ordinateur. Il a été remplacé par des solutions logicielles de reconnaissance vocale.

# De Charlemagne à Bill Gates : la classe électronique multimédia

Jacques Levin (58) et Peter Isackson*

## Un nouveau contexte d'évolution rapide

Les méthodes pédagogiques sont restées pratiquement les mêmes depuis que le monde est monde :

• une structure hiérarchique magister/étudiants, dans laquelle une des préoccupations du Maître est de transmettre aux élèves son savoir et qu'ils soient en mesure de le transmettre aux générations suivantes. Si, selon la tradition, Charlemagne en a largement étendu le nombre des bénéficiaires en Europe, cette structure est toujours dominante ;

• des supports textes qui ont certes bénéficié de l'invention de l'imprimerie mais n'ont pas révolutionné la pédagogie.

La révolution industrielle que connaît le monde depuis le début de ce siècle a bien sûr fait bouger les choses. Toutefois, jusqu'à l'avènement du micro-ordinateur dans tous les milieux professionnels au cours des années 80 et ensuite d'Internet à la fin des années 90, les acteurs de la formation avaient le temps de regarder, expérimenter, évaluer et juger à loisir toutes les nouvelles technologies arrivant sur le marché par vagues : le son et l'image enregistrés, la multiplication des moyens de transmission analogique (téléphone, radio, télévision) et l'accès à la création audiovisuelle non professionnelle par le biais du magnétophone, de la caméra légère et du magnétoscope. Malgré la persistance des progrès réalisés, le rythme constaté des évolutions a laissé aux formateurs et éducateurs le temps d'exercer une force de résistance aboutissant toujours à une utilisation des technologies indépendamment les unes des autres, en montrant par l'exemple leur manque général de pertinence dans l'acte et la relation pédagogiques.

Le monde de la formation se trouve bousculé aujourd'hui par l'accélération des changements touchant les domaines économique, technologique, sociologique et politique : non seulement le rythme, mais aussi la nature du jeu a changé.

D'une part, l'évolution de la technologie entraîne des modifications profondes des comportements sociaux; d'autre part, la convergence des technologies, chacune exerçant auparavant son effet de façon limitée dans des domaines séparés (télécommunication, audiovisuel, informatique), impose une accélération non seulement du rythme de changement mais aussi et surtout de l'offre de services commerciaux et non commerciaux proposés à ceux qui adoptent ces technologies intégrées. Pour des raisons de productivité, de communication et de distribution, la publicité, la presse, l'audiovisuel, mais aussi la plupart des grands secteurs de l'économie, voire même la politique, ont largement entamé leur restructuration autour de l'Internet d'aujourd'hui, et plus encore de celui de demain (avec une forte augmentation de bande passante, l'interopérabilité de toutes les machines, la baisse constante des prix et tarifs) ; il est inévitable que l'enseignement et la formation soient eux aussi happés par la vague.

Pour la première fois dans l'histoire depuis la création des réseaux d'université au Moyen Âge les conditions sont favorables à une restructuration des rapports pédagogiques et des modes de distribution de l'enseignement. L'impact en sera d'autant plus important que les opportunités de développement des individus sont aujourd'hui intimement liées à leur niveau d'éducation et de formation. Pour l'éducation, le fait marquant n'est donc pas seulement l'avènement d'un multimédia véhiculé par des réseaux de communication de plus en plus diversifiés dans leur composition technologique et intégrés dans leur fonctionnement, c'est surtout son adoption massive dans tous

* Expert linguistique auprès de la Commission européenne. Auteur de programmes éducatifs multimédias.

les environnements : professionnels, domestiques, publics. Les frontières entre le monde professionnel et la vie privée éclatent, comme en témoignent la diffusion du télétravail et des bureaux mobiles ainsi que la participation des salariés au capital de leur entreprise. Nous assistons aujourd'hui à la mise en place rapide d'une infrastructure qui permettra le déploiement universel de ressources autrefois localisées et gérées par des experts contrôlant de façon quasi dictatoriale leur champ d'opérations : la salle de cours avec la bibliothèque consacrée comme espace annexe. Nous utiliserons dans cet exposé le terme "classe électronique" mais ce n'est qu'une métaphore qui décrit un aspect d'un environnement pédagogique autant réel que virtuel dont les frontières seront constamment redéfinies dans les années à venir.

## *L'évolution du multimédia dans le monde éducatif*

Le multimédia est devenu une réalité commerciale avec un impact universel en 1992 lorsque la carte audio SoundBlaster s'est imposée pour devenir un standard de fait. Une industrie d'édition multimédia, qui avait dans un premier temps et très timidement misé uniquement sur le monde du Macintosh, pouvait commencer à envisager un déferlement du CD-ROM multimédia comme support de logiciels d'un nouveau type pour le divertissement, l'éducation et les applications professionnelles.

On oublie souvent qu'une première génération de technologie multimédia avait vu le jour dans les années 70 et qu'une activité d'édition a connu un succès, réel bien que limité, autour de cette technologie pendant les années 80, surtout dans les pays anglophones. Le disque laser couplé à un micro-ordinateur permettait la réalisation d'une qualité de multimédia que seul le DVD avec le format de vidéo MPEG2 peut commencer à égaler. Malgré la qualité du résultat, les conditions n'étaient pas réunies pour l'essor d'une activité d'édition : manque de standards, coût et complexité des équipements, incohérence de la distribution. Néanmoins, des sociétés comme Applied Learning et Comsell (États-Unis), IIS et Rank (Grande-Bretagne), et Interaxis (France) ont réussi à occuper un créneau sur le marché professionnel et à intéresser les responsables de formation au concept de l'autoformation multimédia.

Les années 80 furent aussi l'époque des premiers centres de ressources d'entreprise, et le concept de médiathèque commençait à succéder à celui de bibliothèque pour les besoins de stockage et de consultation de documents importants liés à la formation. Certains prétendaient que les vertus des nouveaux outils permettaient de prévoir des formations sans formateurs. Mais l'avènement du marché multimédia autour de CD-ROM et de PC avec carte son et moniteur couleur a orienté l'activité d'édition vers la cible grand public et a étouffé la créativité pédagogique constatée autour du disque laser dix ans plus tôt. Il n'y a guère que dans le domaine des langues étrangères (et surtout de l'anglais) que les éditeurs se risquaient à lancer des programmes pédagogiques ambitieux. Et même dans ce domaine, le succès était plus dû à des campagnes de marketing classique visant surtout le grand public qu'aux qualités innovantes et pédagogiques des produits.

Aujourd'hui, le monde pédagogique est relativement déçu par les produits multimédias et les enseignants sont souvent heureux de montrer leur peu de succès et leurs lacunes pédagogiques. Certains produits sont pourtant excellents notamment ceux qui ont su intelligemment combiner l'excitation des différents sens auxquels s'adresse le multimédia par le texte, l'image animée et le son ainsi que l'interactivité permise par les CD-ROM. Les logiciels d'apprentissage des langues développés sous la direction de Peter Isackson : *Welcome to business* (anglais) et *Une journée bien remplie* (français langue étrangère), édités depuis 1995 par CMP ont atteint un degré élevé d'interactivité et d'exploitation du multimédia grâce à la vidéo plein écran en MPEG. Mais la démarche "autoformation" que l'on a crue possible n'a pas déclenché de vrai et profond processus d'apprentissage, l'apprenant atteignant rapidement le stade de l'essoufflement et de la lassitude. L'efficacité de la démarche pédagogique traditionnelle (le cours magistral et les classes des cursus standard, accompagnées ou non de travaux pratiques), même s'appuyant sur ces nouveaux moyens multimédias, est également contestée.

On a certes cherché à prendre en compte de nouvelles notions, comme celles d'identité et d'image de soi chez l'apprenant et leur impact sur les résultats d'apprentissage, mais il fallait imaginer d'autres moyens d'intervention dans le processus pédagogique à l'intérieur d'une infrastructure pédagogique renouvelée. C'est ici que l'arrivée des réseaux, et surtout du réseau des réseaux (Internet), permet l'exploitation intensive des apports du multimédia.

## *L'évolution de l'enseignement à distance*

Avec l'accroissement de la mobilité, le désir d'universalité de l'enseignement et de la culture, la multiplication et l'approfondissement des disciplines, la rareté et le coût des experts pour les enseigner, l'enseignement à distance est devenu une nécessité de plus en plus impérieuse. Pratiqué de façon classique (papier et courrier) avec des résultats indéniables même si ceux-ci étaient dus beaucoup au fait qu'il n'y avait souvent pas d'alternative, il a peu évolué : la télécopie, les supports multimédias comme les cassettes vidéo ont certes permis d'améliorer sensiblement la qualité et l'efficacité mais on en est resté aux méthodes pédagogiques traditionnelles. Avec l'arrivée d'Internet, il y a tout juste trente ans, dont on rappelle que l'infrastructure a été vite mise à la disposition du monde universitaire pour faciliter la recherche, les échanges de documents et la consolidation de communautés de spécialistes, une culture Internet est née chez les pratiquants réguliers qui prenaient l'habitude de partager leurs préoccupations intellectuelles, techniques et autres avec les collègues. Mais son application directe dans l'en-

seignement n'a pas donné immédiatement les fruits escomptés, car, comme dans le cadre du multimédia, elle n'a généralement pas fait l'objet d'une réflexion profonde sur l'adaptation des processus pédagogiques en particulier dans le domaine des relations " formateur-apprenant ".

C'est dans le contexte d'un Internet fonctionnellement développé grâce à Unix, mais encore limité à la communication par texte avec la possibilité de transférer des documents complexes à distance pour une lecture ou une utilisation locale que l'un des membres de notre équipe s'est attaché à développer la qualité de cette relation formateur-apprenant. Jacques Levin, qui enseigne la physique, la mathématique et l'informatique à Nova Southeastern University en Floride aux États-Unis, a très tôt saisi l'opportunité de bâtir des programmes d'enseignement pour des apprenants qui n'auraient jamais besoin de se déplacer pour suivre des études supérieures (Ph. D. et Masters). Pour y arriver, il fallait imaginer comment créer, maintenir, développer et conclure un processus pédagogique se déroulant sur des durées très importantes (l'obtention du diplôme) et moins importantes (la durée d'un cours). Son expérience personnelle de la communication par Internet lui a permis d'imaginer des cours dont les contenus pouvaient être diffusés par le réseau et une communication pédagogique à la fois individuelle et collective initiée et gérée en ligne.

La principale difficulté à laquelle il a dû faire face a été l'adaptation du cours aux besoins réels des apprenants, mais dans le cadre d'Internet. La simple publication d'un premier cours sur Internet donna lieu en effet à une avalanche de messages de demandes d'explications de la part des apprenants. L'examen de ces messages, traités comme des éléments de base de données relationnelles, permit rapidement d'identifier la cause de l'incompréhension et de lui porter remède en modifiant le cours et principalement en y ajoutant des exercices. Dès le deuxième cours, le nombre de messages avait été divisé par 10, le temps de travail par un facteur encore plus grand, car certaines réponses ayant été intégrées dans le cours, elles étaient soit accessibles directement par les apprenants, soit renvoyées en réponse aux questions correspondantes par un simple copié-collé. Mais c'est bien dans la prise en considération des difficultés des apprenants exprimées par l'intermédiaire de leurs messages et la réaction sous forme de l'adaptation du cours que réside la véritable innovation : ce moyen de contrôle de la communication a alors été instauré en système associant tous les outils, mêmes rustiques du fait du niveau technologique de l'époque, pour la gestion pédagogique et administrative de la formation, la création des cours et de leur structure ; il s'appuyait sur une messagerie intégrée et associait pour la communication de groupe une " *classe électronique* " qui ressemble superficiellement à un " parloir " (*chat*), mais qui duplique certains des aspects du rapport pédagogique d'une classe pour éviter l'anarchie de la discussion libre. Grâce à ces outils et à ces nouveaux modes pédagogiques, l'efficacité de l'enseignement à distance a été décuplée dès le début des années 90.

Toutefois, une deuxième difficulté structurelle freinait les opportunités de développement du système : en dépit de fonctionnalités bien supérieures obtenues grâce à Unix, la faiblesse des interfaces par comparaison à Apple puis à Windows constituait un handicap par rapport aux outils d'autoformation non communicants. L'arrivée des " browsers " a constitué pour l'enseignement à distance un véritable tremplin vers le multimédia communicant.

## Les enjeux psychologiques d'un enseignement véhiculé par la technologie

C'est en effet de cette période que date la rencontre des deux types d'expertises pédagogiques : l'une dans la pédagogie à distance par les réseaux et Internet (Jacques Levin) et celle de la pédagogie multimédia non communicante (Peter Isackson). De la confrontation de ces moyens pédagogiques, de l'examen des difficultés rencontrées par l'un et par l'autre et de la constatation d'une véritable complémentarité est née la collaboration qui allait mener à l'élaboration d'un vrai système de formation multimédia communicant et notamment à la ***classe électronique multimédia***.

L'expérience du multimédia conçu comme un support d'autoformation sans une implication directe du formateur dans le déroulement pédagogique a montré que souvent les apprenants ne supportent pas l'idée d'apprendre tout seul. L'effet psychologique peut se traduire par un découragement profond. De leur côté, les formateurs n'étant pas directement responsables du contenu et pouvant même se trouver en désaccord avec sa façon de développer la matière ou le style de traitement se dégagent en général de toute responsabilité et font un enseignement qui ne s'appuie pas sur le multimédia utilisé par les apprenants. Bref, le multimédia a souvent eu pour effet d'isoler les utilisateurs et de générer une forme plus ou moins sourde d'angoisse. Il est certain que cela ne favorise pas les processus d'apprentissage !

L'expérience de l'Internet montre que les apprenants qui se sentent en interactivité avec un formateur sont capables de se prendre en main et de rester accrochés pendant de très longues périodes, à condition bien entendu d'avoir un objectif général d'apprentissage et un cadre d'animation avec une succession d'objectifs programmés et contrôlés par un formateur. Grâce aux réseaux et à la nature à la fois synchrone et asynchrone de la communication, il est donc plus facile pour le formateur de construire une relation personnelle, ou qui du moins est perçue par chaque apprenant comme personnelle, que dans un cours traditionnel. Reste néanmoins le problème du contenu et de son impact sur l'apprenant. Le formateur en ligne ne pouvant pas " donner des cours " dans le sens traditionnel, le contenu doit être découpé autrement et présenté non seulement avec un " style " différent mais aussi avec un autre esprit d'animation, à la fois plus complexe

et plus proche d'une communication humaine naturelle. C'est là que le multimédia peut, si le formateur prend le soin de l'intégrer au cours, servir de base à une pédagogie qui exploite le potentiel particulier de cette ressource dans un cadre défini et contrôlé par lui.

De la sorte, le multimédia communicant est en mesure de lever les barrières psychologiques tant du côté de l'apprenant qui devient plus autonome et prend en charge son projet personnel de formation que du côté du formateur qui prend alors tout son rôle de gestionnaire de la connaissance et de moniteur de la progression des apprenants. Certes tous les freins ne disparaissent pas comme par miracle, notamment au plan pratique, la limitation du débit des réseaux, mais le sens de l'histoire et de l'industrie permet de situer à un horizon très proche la disparition de ce handicap.

### *L'apport du multimédia communicant*

Le multimédia se présente sous deux formes :

**1.** un produit fini, en général caractérisé par une structure interne complexe,

**2.** un ensemble de ressources qui vont des médias simples (collections d'images et de sons, associés ou non) aux activités pédagogiques construites.

Le formateur qui prendra le temps de choisir et d'examiner les contenus des supports multimédias pourra les exploiter de façon très variée. Le multimédia permet d'animer, d'illustrer, de créer du contexte, de présenter des cas complexes, de présenter des raisonnements ou des processus sous un angle original. Même si le formateur n'est pas entièrement d'accord avec le programme multimédia qui lui est proposé, il bénéficie de l'intérêt du multimédia pour fournir un prétexte à un travail personnel conséquent et établir un contexte ou un ensemble de références qui peuvent être exploités par le formateur avec des groupes entiers ainsi qu'avec chacun des apprenants.

Lorsque le multimédia contient de la vidéo ou des simulations, le cours construit par le formateur se trouve enrichi d'une matière qu'il est difficile, voire impossible d'exploiter dans un cours collectif sans tomber dans la banalité d'un discours banalisé. Un multimédia de qualité permettra à chacun des apprenants d'acquérir une expérience privée, personnelle, indépendante qui peut ensuite être utilisée par un formateur averti pour approfondir non seulement la compréhension, mais aussi son préalable, la perception des questions et problèmes étudiés.

Autrement dit, c'est le formateur qui manie un ensemble de ressources dont la richesse dépasse souvent l'intention des auteurs du multimédia grâce à sa programmation des événements pédagogiques. Ceux-ci incluent l'échange personnel avec chaque apprenant (qui peut être à la fois très standard et personnalisé) à la séance collective de la classe électronique, en passant par des animations de type "simulation de rôle" (où deux ou plusieurs apprenants entrent en communication pour négocier ou résoudre un problème) et toute autre forme de travail en sous-groupe.

### *La place de l'apprenant*

Dans une telle logique, la position de l'apprenant diffère radicalement à la fois de sa situation "d'élève" dans une classe, et de celle de "l'autoformé" qui reçoit son instruction d'une machine. Elle est même plus variée que la somme des deux. Tantôt, l'apprenant sera l'élève qui reçoit des consignes de son professeur, tantôt il sera le partenaire de celui-ci dans un processus de cogestion d'un plan de formation individuel. Mais il sera également un membre actif d'un groupe avec des relations potentiellement complexes et une géométrie très variable, et ces relations seront le résultat des techniques d'animation de groupe appliquées avec une grande facilité par le formateur en ligne.

Quels sont les avantages d'une telle démarche pour l'apprenant ? Premièrement, la variété des relations sera stimulante et motivante. Ensuite, l'apprenant sera moins sujet à l'angoisse du jugement inhérent à des situations où il se trouve soit en compétition avec tous les autres, soit seul devant le professeur-juge. Troisièmement, cette méthode permet de développer une dimension sociale (travail en commun, construction de relations humaines dans le groupe) qui manque totalement dans la démarche autoformation et se trouve souvent négligée dans la formation "présentielle" (en général, faute de temps de la part du formateur qui ne développe lui-même des relations qu'avec le groupe en tant qu'entité collective et ne peut gérer les phénomènes de communications latérales à l'intérieur du groupe qui se développeront spontanément mais en marge du programme pédagogique). Enfin, cette méthode permet d'intégrer dans les stratégies pédagogiques les notions d'identité sociale et professionnelle ainsi que celle de l'évolution de l'image de soi (dans son parcours vers la maîtrise d'une compétence), notions rarement reconnues par les formateurs mais qui sont toujours présentes dans un parcours pédagogique réussi et en général absentes dans les cas d'échec.

### *Le rôle du formateur*

Le formateur devient ainsi un gestionnaire de parcours, un programmeur d'événements pédagogiques (aussi variés que nécessaires) et un animateur, et tout cela, dans certains cas, sans jamais rencontrer en direct ses apprenants. L'effet de variété devrait être aussi stimulant pour le formateur que pour l'apprenant, bien que beaucoup résistent à toute redéfinition de leur rôle par crainte d'une remise en cause de leur statut d'expert en la matière.

## La complémentarité des technologies

L'animation est donc bâtie sur la notion de la complémentarité des ressources et des événements dans un environnement où les technologies sont intégrées. La nouvelle génération de formateurs doit apprendre à manier une variété d'outils, chacun simple d'utilisation, et en même temps

assumer les responsabilités d'un animateur et d'un gestionnaire d'événements et de ressources. Voici un résumé de sa "boîte à outils" :

• *Multimédia*

Des produits ou des objets complémentaires au programme de formation à faire utiliser dans un cadre défini par le formateur.

• *Messagerie*

Communication personnalisée avec chacun des apprenants.

• *Stockage et traitement documentaire*

La mise à disposition de documents existants ou créés par le formateur pour les besoins du groupe.

• *Les sous-groupes*

La mise en rapport par l'utilisation de la messagerie et de la classe électronique de certains membres du groupe pour un travail en commun. Ceci peut aller vers la constitution de communautés d'intérêt.

• *La vidéophonie et la vidéoconférence*

La technologie vidéo peut être associée lorsqu'on dispose des équipements nécessaires pour personnaliser encore plus le rapport pédagogique.

• *Les forums*

Lieux de discussion librement ouverte aux formateurs.

• *La classe électronique*

Le rassemblement de tout le groupe pour des séances où les objectifs peuvent être variés : présentation de travaux, présentation ou discussion d'un nouveau thème, commentaires sur des thèmes choisis, méthodologie…

La figure ci-dessous représente le tableau de bord du formateur du système *ClassLeader* et illustre les moyens mis à la disposition du formateur. Un tableau de bord analogue est mis à la disposition de l'apprenant pour les fonctionnalités qui lui sont propres : faire des exercices, communiquer avec les autres apprenants, prendre des notes, etc.

## Le futur : la classe électronique comme "nœud" de la connaissance

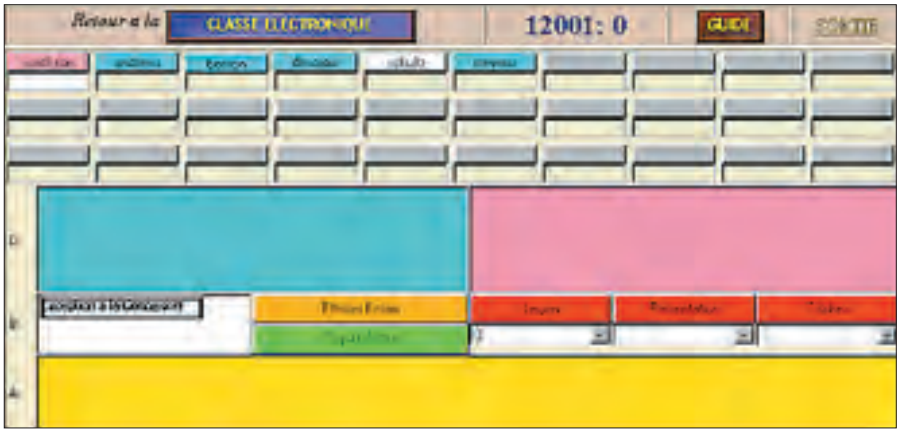
Dans une certaine mesure, on peut dire que la "Classe électronique" est la matérialisation de la révolution technologique et pédagogique qui est proposée par le système d'enseignement à distance multimédia par les réseaux. Élèves et formateur travaillent chacun à son rythme et à sa place selon le programme défini par le formateur et connu de tous. Au moment déterminé, la classe électronique les réunit et permet de mettre en phase les connaissances acquises par les uns et les autres depuis la dernière rencontre. Ensuite chacun repartira avec ses objectifs propres pour acquérir un nouveau morceau de connaissance, sous le monitorat du formateur jusqu'à un prochain rendez-vous avec le formateur ou avec d'autres élèves du groupe, éventuellement avec d'autres groupes.

La classe électronique est peut-être en apparence la matérialisation la plus concrète de la transposition de la pédagogie traditionnelle dans le domaine des nouvelles technologies. Replacée dans le contexte global d'un système d'enseignement à distance elle n'est que l'une des nombreuses opportunités de faire avancer la connaissance offerte par ce système complexe dont on pourrait mentionner encore bien des aspects et des avantages, comme la nature des relations interpersonnelles qui se créent entre les acteurs ou les capacités à développer et gérer toutes sortes de projets suivant le même schéma.

Depuis la banalisation d'Internet, beaucoup de systèmes ont vu le jour dans le domaine de l'enseignement à distance par les réseaux : notons *ClassDirect* (Webcity), *Webtutor* (France Télécom), *First Class*, *Lotus Notes Learning Space* et bien d'autres. La plupart, sinon la totalité, ont été développés à partir d'une technologie mais reposent sur une pédagogie traditionnelle.

Bien entendu, Microsoft n'est pas resté inactif, car Bill Gates a bien compris les enjeux de l'éducation à distance : enjeux culturels, sociétaux, industriels et bien entendu financiers par la taille du marché prévu pour les années qui viennent : le marché mondial progressera de 200 millions de dollars en 1997 à 2 milliards de dollars en l'an 2000 pour dépasser 50 milliards de dollars en 2002. Même s'il n'utilise que des outils standard, notamment ceux de Microsoft, le système que nous avons développé, *ClassLeader*, prétend tirer sa supériorité d'une intégration complète du multimédia et de la communication à distance par Internet grâce à une pédagogie nouvelle fondée sur la communication entre les apprenants et les formateurs et visant à valoriser le rôle de chacun d'eux.

L'avenir dira si ce choix se concrétisera par le succès… ■




### Glossaire

**Browser :** interface installée sur le poste de l'utilisateur et permettant la présentation des données et la navigation sur le réseau Internet.

**DVD :** Digital Video Disk, version optimisée des CD-ROM dont il a dix fois la capacité de stockage.

**MPEG :** algorithmes de compression et décompression de données permettant une réduction importante des volumes de données à transmettre dans le cas d'images et de sons.

# Formation en industrie : exemples d'application du multimédia

Joël Rochat (64),
*directeur de l'INSA de Lyon*
Patrick Prévot,
*professeur, directeur du Département génie productique, INSA de Lyon*

## Les invariants pédagogiques

Sous l'impulsion de l'avènement des "nouvelles" technologies, de l'évolution des critères de production, de la réorganisation des entreprises…, **les métiers, même les plus traditionnels, se transforment.** Des besoins multiples de formation apparaissent et chacun mérite d'y voir apporter une réponse spécifique.

Il n'en demeure pas moins vrai que lorsqu'on met en place un dispositif de formation, s'appuyant principalement sur l'usage des nouvelles technologies, un certain nombre d'invariants existent. Essayons d'en identifier quelques-uns.

Une pédagogie ***bottom-up*** centrée sur des **cas** sensibilisera directement à des processus méthodologiques, à des apprentissages gestuels ou décisionnels, à des outils ou méthodes, à des concepts. Elle facilitera l'acquisition et la compréhension.

Sur la nature des "**cas**", deux écoles existent :

• soit on choisit des problématiques relevant des **métiers de l'entreprise** concernée par la formation. Cette démarche "sur mesure" est nécessaire si l'objet de l'apprentissage est l'outil, la machine ou le processus de production (niveau bas). Par contre dans le cas d'un apprentissage méthodologique ou conceptuel, une démarche "sur mesure" est coûteuse (l'application est à reconcevoir d'une entreprise à l'autre). C'est hors de portée des PME/PMI et pédagogiquement dangereux (l'apprenant a une vision trop critique du produit par rapport à ses connaissances ou compétences propres) ;

• soit on élabore des **cas types** (au risque d'être simplistes) totalement déconnectés des activités de l'entreprise. Les apprenants, qui n'ont plus à craindre d'être jugés sur leurs compétences professionnelles directes, sont alors plus accessibles à une assimilation des concepts clés.

En milieu industriel, l'apprenant n'est, en général, pas prêt à s'investir dans une démarche théorique ou théorisante qui le rebutera *a priori*. Il a besoin à la fois d'utiliser son référentiel professionnel (sécurité) et d'être étonné (par le sujet abordé, par la façon de l'aborder, par son comportement plus performant que prévu…) pour entrer pleinement dans le processus de formation. La pédagogie mise en œuvre doit donc s'appuyer fondamentalement sur l'**exemple** (le cas, nous l'avons vu), la **métaphore**, l'**image**… et utiliser au maximum les "**canaux de communication**" (action et perception) de l'apprenant (on retient à peine 10 % de ce qu'on lit, et 90 % de ce qu'on lit, entend, dit en le faisant).

L'apprenant n'est pas un informaticien. L'usage d'un produit pédagogique multimédia doit "aller de soi", ce qui impose une **qualité d'interfaces** irréprochable et l'absence de démarche initiatique laborieuse pour apprendre à l'utiliser.

Les niveaux, besoins et rythmes d'apprentissage dépendent de chacun (le public est ici, par nature, très hétérogène). Il est bon que l'outil et le processus d'apprentissage autorisent une **personnalisation** minimale en réservant une part à l'autoformation.

La participation **collective** autour d'un même produit pédagogique est un facteur d'entraînement mutuel et de prise de confiance. Il peut ici s'agir de résolution collective de problèmes, de simulateurs, de jeux de rôle ou de jeux d'entreprise.

L'**animateur** devient un véritable catalyseur de l'apprentissage en donnant tout son relief au produit multimédia (on peut obtenir un rapport

de 1 à 5 entre la durée d'un produit multimédia "sec" et celle de son usage contextualisé).

L'apprenant (ou l'équipe) a besoin de se situer et de s'évaluer. Le produit pédagogique doit donc posséder un **dispositif de mesure** de l'évolution de ses compétences. Ce dispositif peut aussi être utilisé pour guider l'apprenant et personnaliser son parcours pédagogique.

Les produits déjà utilisés doivent toujours rester accessibles (sous réserve d'être actualisés), constituant ainsi une véritable bibliothèque virtuelle personnalisée de l'apprenant.

C'est dans ce contexte que nous présentons quelques réalisations et expérimentations de l'INSA de Lyon en formation industrielle.

## CECIL : un exemple de didacticiel industriel

Le didacticiel CECIL a été conçu et en partie développé à l'INSA de Lyon pour le groupe Lafarge Ciments (qui en garde l'exclusivité d'utilisation). C'est un système multimédia de formation à la conduite d'unités de cuisson cimentières. Il représente soixante heures d'apprentissage interactif. Son succès d'usage sur tous les sites de production a amené une diffusion mondiale du produit, actuellement disponible en plus de dix langues. À cela trois "secrets" :

• une démarche **gestion de projet** rigoureuse lors de la réalisation,
• une qualité des **interfaces** orientées utilisateur,
• une **organisation des connaissances** permettant à chaque apprenant de constamment s'auto-évaluer.

### La démarche projet

Un tel projet impliquant une multitude d'acteurs, sa planification doit être exemplaire. Disons qu'il comporte – environ – 5 phases :

• **phase 1**, expression des besoins du maître d'ouvrage : la situation d'apprentissage (ici autonome, personnalisée, sur site industriel), les objectifs de la formation, les publics cibles, les contraintes (monde PC, apprenant propriétaire de ses données…) ;
• **phase 2**, cahier des charges du maître d'œuvre (spécifications externes) précisant les modes de communication (pour l'apprenant et le formateur), le processus pédagogique, le contenu cognitif et les ressources nécessaires (humaines, matérielles, logicielles et économiques) ;
• **phase 3**, spécifications internes du produit : choix de l'architecture, de l'organisation pédagogique (scénarios, concepts, modules, exercices…), des règles de communication, des fonctions mises à disposition de l'apprenant, du formateur ou de l'auteur (vie du produit) ;
• **phase 4**, réalisation informatique ;
• **phase 5**, expérimentation, tests d'usage et validation du produit en situation réelle sur les sites de production.

Il va de soi que les futurs utilisateurs (formateurs et publics cibles) doivent être associés à chaque phase de ce processus, condition indispensable pour que ce produit soit aussi le leur (phénomène d'appropriation).

### La qualité des interfaces

Au bout de quelques années de métier, l'apprenant rejettera toute présentation "académique" des connaissances. Il souhaite évoluer par goût, curiosité, besoin, et en ce sens il doit être volontaire, et non considérer la formation professionnelle qu'on lui impose comme une "purge". Véritable **client**, il doit rester le centre du processus pédagogique. L'information doit donc être multiforme et prête à être consommée pratiquement sans démarche initiatique, y compris vis-à-vis des outils informatiques qu'il utilise pour y accéder. Leur fonctionnement doit donc "aller de soi" et leur conception répondre à des études ergonomiques d'usage en tenant compte de caractéristiques générales (public cible) et différenciées (prédominances personnelles).

C'est cette approche qui a été privilégiée lors de l'élaboration des interfaces du didacticiel CECIL.

Les figures 1 et 2 présentent deux exemples d'écrans mettant en évidence la multiplicité des modes de communication (l'image remplace avantageusement le texte) ainsi que le degré d'interactivité.

## Organisation et gestion des connaissances industrielles : Tutorin

Dans un didacticiel industriel tel que CECIL, les scènes élémentaires, les écrans ou séquencements d'écrans proposés vont, au fil de la formation, tisser la trame d'une pièce "sur mesure" en fonction des besoins et objectifs pédagogiques de chaque apprenant.

Or, nous sommes ici dans une situation d'apprentissage de masse où les produits de formation sont mis à disposition sur **chaque site industriel** (plus d'une centaine). Bien sûr, il n'est pas envisageable de disposer d'un formateur sur chaque site. La liberté d'accès par l'apprenant à ce type de formation, à son rythme (il peut suspendre et reprendre son apprentissage à tout moment), réclame donc l'existence d'un tuteur informatique qui va repérer, retrouver, mesurer, assister, ordonnancer, superviser, rendre compte à l'apprenant… au fur et à mesure du déroulement de sa session d'apprentissage. C'est le rôle d'un produit comme Tutorin (système indépendant du didacticiel CECIL).

Les missions principales de Tutorin sont ainsi :

• d'assurer une **personnalisation** de la formation (prise en compte des connaissances initiales, de la rapidité d'apprentissage, des prédominances, des UV à acquérir…),
• d'exprimer (et donc atteindre) des **objectifs pédagogiques** personnalisés,
• de **mesurer en continu** l'évolution des connaissances et compétences des apprenants.

Pour Tutorin, chaque objet multimédia utilisé dans une interface possède des caractéristiques cognitives (fond) et pédagogiques (forme).

Les caractéristiques cognitives représentent une "décomposition atomique" de l'ensemble de la connaissance couverte par le système d'apprentissage.

Ces connaissances élémentaires (1 200 identifiées pour le didacticiel CECIL) vont jouer le rôle d'une véritable base dans laquelle s'expriment le modèle de l'apprenant, les unités

de valeur (UV), les profils et les fiches signalétiques de chaque scénario (un scénario est une mise en situation qui n'excède pas une dizaine de minutes pour l'apprenant).

## Les jeux d'entreprise

### *Des jeux d'entreprise : pour quoi faire ?*

Naviguant sur Internet, accédant à une formation disponible sur l'Intranet de son entreprise, ou exécutant en local un didacticiel multimédia (sur CD-ROM ou téléchargé), l'apprenant se trouve finalement souvent seul face à son écran.

La formation à distance peut ainsi, pratiquée seul, provoquer une sorte de rupture sociale finalement préjudiciable au développement pérenne de compétences.

Les **systèmes coopératifs** sont une bonne manière de restaurer la dimension collective de l'apprentissage. Mais ce désenclavement n'est pas le seul intérêt :

• à l'heure de l'**entreprise communicante**, de l'évolution des PME/PMI d'un rôle de sous-traitant à celui de cotraitant, les situations de travail de groupe (*groupware*) vont se multiplier. Il y a là un accompagnement dans une mutation profonde de l'entreprise,

• passionnés par l'enjeu, l'habillage ludique et le déroulement interactif du jeu, les participants vont spontanément adhérer au processus d'apprentissage, grâce à une motivation qui va les transformer en véritables acteurs de leur propre formation.

### *Construction d'un jeu d'entreprise : le cas Reactik Multimédia*

Le premier choix concerne le nombre d'entités en concurrence ou en situation coopérative : la situation de concurrence résulte d'une rivalité dans la poursuite d'objectifs non partageables (un objectif atteint par une entreprise n'est pas atteignable par une autre), la situation coopérative résulte d'une coordination d'activités complémentaires pour atteindre un objectif commun. Expérimentalement le nombre de quatre entités, chacune pilotée par un groupe de deux à trois apprenants, est le meilleur choix. En outre la taille globale de douze apprenants par session est la limite acceptable pour que l'animateur puisse expliquer, assister, développer les parties les plus conceptuelles et la limite tolérable pour que chaque apprenant puisse fréquemment s'exprimer.

Au départ, un jeu d'entreprise se caractérise par : une **situation** (le cas), un **leurre** ("objectifs conscients des apprenants") et des **places conceptuelles** (objectifs conscients du formateur) (*cf.* figure 3).

Illustrons ces trois vocables sur l'un des jeux d'entreprise réalisés à l'INSA de Lyon, Reactik Multimédia*.

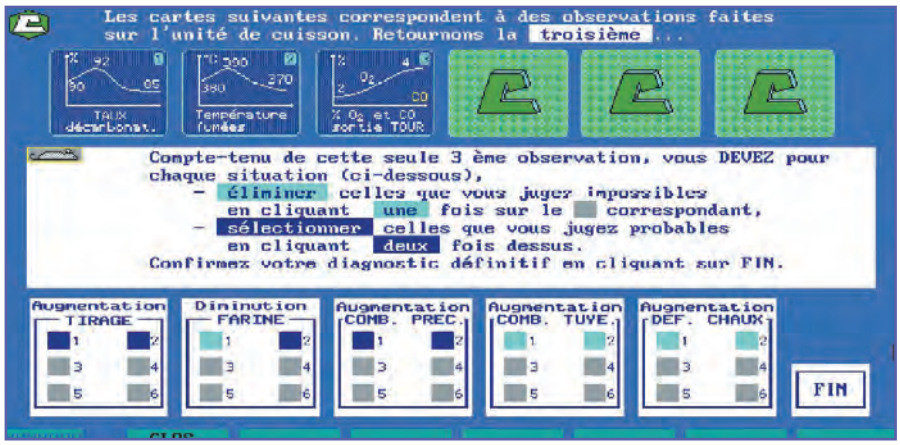
**La situation** : quatre entreprises (quatre PC communiquant par réseau) fabriquent deux gammes d'un même produit (des bagages) et disposent de capacité de développement "sur mesure". Elles ont chacune des points forts et des points faibles et vont devoir diminuer leurs stocks et leurs délais de production pour devenir compétitives.

**Le leurre** : l'objectif de chaque équipe-entreprise est d'occuper une position dominante sur douze pays en obtenant un nombre de parts de marché plus important que celui des concurrents. Les conditions d'accès à un marché sont différentes d'un pays à l'autre, ce qui oblige chaque équipe à arrêter une politique, fonction des marchés et de la politique d'investissement des autres.

Figure 1

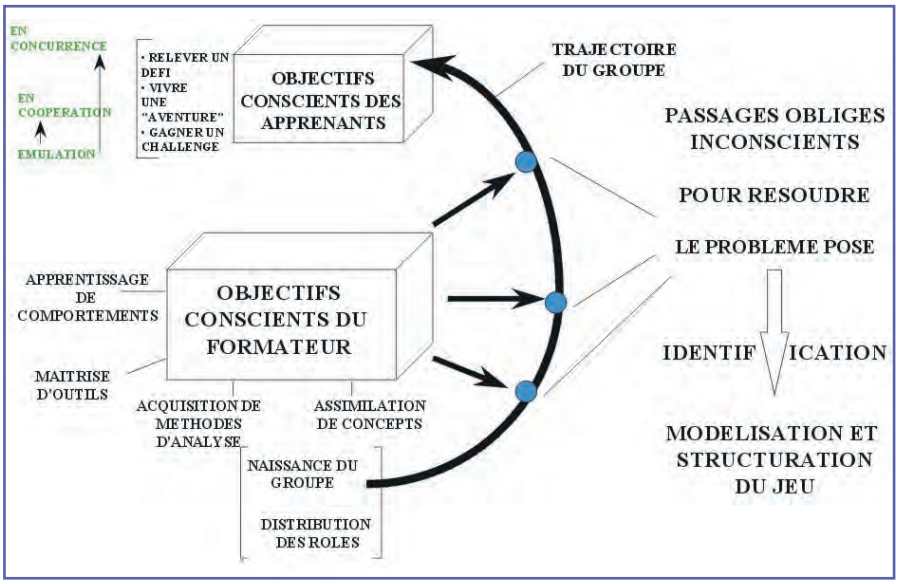
Présentation des constituants de la matière première par des personnages de formes et de couleurs différentes. Remarque : l'équilibre entre l'image, le texte, le symbolique et le métaphorique (nécessité de décarbonater pour faire naître le personnage représentant la CaO – à gauche).

Figure 2




Reconnaissance d'une situation d'incident. L'apprenant retourne des cartes à jouer pour utiliser une information nouvelle et affiner son diagnostic.

Figure 3 – Construction d'un jeu de rôle ou d'entreprise




**Les places conceptuelles** : une douzaine de places représentent les vrais objectifs de développement de compétences de la formation (le leurre n'étant qu'un prétexte) : savoir piloter par les stocks, calculer les encours, etc.

## *Déroulement du jeu et rôle de l'animateur*

Les apprenants vont passer successivement par cinq phases de durées voisines (le jeu dure douze heures) : la découverte (situation, objectifs…), le diagnostic (dysfonctionnements, marges…), la construction stratégique (préparation d'actions), la décision et mise en application et le bilan (partage des expériences, évaluation des comportements).

Le jeu est structuré en étapes pédagogiquement autonomes, chacune d'une durée de trente à quarante-cinq minutes. Chaque étape est précédée d'une courte période de briefing (cinq minutes) et suivie d'un debriefing de dix à vingt minutes où l'animateur réunit les équipes pour leur demander d'expliquer et justifier leur démarche. Ce "partage" est essentiel pour transformer l'expérience vécue en savoir positif.

Nous constatons ici que la conception d'un produit pédagogique multimédia **ne peut être dissociée du contexte pédagogique de son utilisation**. Il importe, dès l'origine, de définir ce que prend en charge le produit (et à quel rythme) et ce qui relèvera de l'animation "humaine". Cette participation en amont des futurs usagers relève finalement d'une démarche qualité.

## Comment assurer une formation à la demande ?

Il est difficile de conclure sur un sujet en pleine mutation culturelle… et économique. Ces conclusions ne seront-elles pas obsolètes dans quelques mois ?

La formation en milieu professionnel est un enjeu essentiel :

• pour le développement de son savoir-faire (développement et capitalisation de compétences),

• pour son développement économique (meilleure efficacité, meilleure qualité, meilleur professionnalisme).

Les grands groupes se sont déjà dotés de leurs propres systèmes de formation qui utilisent peu ou prou des produits faisant appel aux nouvelles technologies. Ils restent cependant demandeurs de contenus ou de sous-traitances.

Par contre les PME/PMI n'ont pas les moyens ni de développer des formations spécifiques ni d'envoyer leur personnel en formation (remplacement temporaire impossible). Ce sont elles qui sont les plus en attente de **formations à la demande**. Qui offrira à terme ce service ?

• des **universités virtuelles** ? au sein desquelles les établissements actuels auront mutualisé des moyens et ressources pour une offre massive de formation à distance ?

• des consortiums économiques ? Le rouleau compresseur américain n'est-il pas déjà en route… à coup de milliards de dollars ? Les universités de Maryland et de Phoenix, et plus récemment la Western Governors University ont bien identifié la niche de l'industrie éducative et ont déjà un rayonnement et une diffusion internationale.

L'INSA de Lyon développe, en mutualisant ses forces avec les trois autres INSA (en particulier de Rouen), les trois universités de technologie et bientôt l'ENSAM, une stratégie progressive : élaboration de modules adaptés à la formation initiale – pour moderniser celle-ci –, et utilisation de certains d'entre eux pour la formation en industrie.

Par ailleurs l'INSA de Lyon va tester un dispositif de **formation à distance à la demande** tourné en particulier vers le monde industriel. Le principe adopté est similaire à celui de Stanford : enregistrement d'enseignements médiatisé et numérisé (vidéo + interaction audio + documents pédagogiques) qui sont gérés, archivés et diffusés via Internet ou RNIS, en temps réel ou différé, par une régie commune, à un ensemble d'entreprises clientes.

Enfin, certains acteurs dynamiques développent des produits sur mesure : des enseignants passionnés dans leur spécialité, mais aussi le Département de génie productique, à la base de cet article, avec l'implication forte de ses étudiants. Une activité très formatrice pour ces élèves ingénieurs… et pour les cadres qu'ils seront. ■

* Marque déposée CIPE – Département génie productique INSA de Lyon.

# Le jeu vidéo : de l'artisanat à l'industrie

Sylvain Huet (91)

Quelle différence y a-t-il entre un écran noir et blanc sur lequel un spot lumineux se prend pour une balle de tennis et un monde imaginaire en 3D dans lequel vous affrontez vos cousins du bout du monde ? À peine vingt ans.
En vingt ans, les bases d'un nouveau métier ont été posées et plusieurs fois amendées. Des sociétés sont nées et ont connu des taux de croissance que seules les nouvelles *start-ups* Internet ont dépassés.

## Les jeux aux États-Unis

La préhistoire du jeu vidéo commence vraisemblablement au Massachussets Institute of Technology en 1961. Là, sur un des premiers ordinateurs DEC, "Slug" Russel, un étudiant en intelligence artificielle, développa *Spacewar*, un fabuleux programme dans lequel deux vaisseaux spatiaux soumis à l'attraction d'une planète s'affrontent au rayon laser. L'équipe de *hackers* du MIT, fascinée par ce jeu, trouvait les contrôles du jeu peu pratiques (il s'agissait d'interrupteurs sur un pupitre) et inventa le premier *joystick*. Les bases du jeu vidéo moderne étaient dès lors posées : une interface homme machine évoluée constituée d'un *joystick* et d'un écran graphique, mais surtout une nouvelle approche de l'informatique. En rupture avec l'informatique traditionnelle dont le principe est de prendre des données en entrée, de faire un calcul, et de produire des données en sortie, le jeu vidéo ne produit rien ! Ce qui compte dans le jeu vidéo, ce n'est pas ce qu'on obtient à la fin, mais ce qui se passe

pendant le fonctionnement. Du point de vue informatique, le jeu vidéo est un "effet de bord", terme hautement péjoratif pour un esprit scientifique normalement constitué.

Dix ans plus tard, en 1971, Nolan Bushnell fonde une société qui allait devenir un mythe dans les années 80, Atari, et produit le premier jeu d'arcade, Pong. Ce premier jeu allait populariser le jeu vidéo en le rendant accessible à tous, mais il fallut attendre l'apparition des micro-ordinateurs quelques années plus tard pour démocratiser sa réalisation. L'Apple II notamment, créé en 1976 et promis à une brillante carrière, permit l'émergence d'une nouvelle tribu, celle des auteurs de jeu. Avec un investissement minimal, et beaucoup de temps, et beaucoup de nuits blanches, il devenait possible pour n'importe qui de développer un jeu. La diffusion était plus difficile, mais un nombre de pièces modeste suffisait à rentabiliser un si faible investissement. Les *success-stories* ne manquent pas : en 1980, Ken William, un informaticien américain, plaça toutes ses économies dans un Apple II dans le but de développer et de vendre un compilateur Fortran. Il n'en vendit pas un seul, mais sa femme, Roberta Williams, au début imperméable au charme de la machine, eut l'idée géniale de réaliser un jeu d'aventure appelé *Mystery House* et gagna 60 000 $ en trois mois. Encouragée par ce début, elle réalisa *Wizard and the Princess* et en vendit 60 000 copies, chiffre tout à fait extraordinaire à cette époque, et encore honorable aujourd'hui. Le couple fonda alors Sierra-Online et développa notamment la célèbre série des *King Quest*.

## Les jeux en France

En France, les choses commencèrent au début des années 80. Un musicien chanteur compositeur inconnu en pleine galère, Philippe Ulrich, découvrit un ZX80 dans une galerie des Champs-Élysées, y plaça jusqu'à son dernier centime et fonda peu après avec des amis Ere Informatique, un éditeur qui allait connaître une renommée mondiale, grâce notamment à l'un de ses jeunes auteurs, Rémi Herbulot, ci-devant contrôleur de gestion. À la même époque, un jeune chimiste lyonnais de 25 ans, Bruno Bonnel, profitant de l'initiative nationale de Thomson, fonda Infogrames, qui allait devenir une des sociétés les plus agressives du secteur. À Montreuil, c'est une famille d'entrepreneurs dans le matériel agricole qui créa Ubi-Soft. On reste interloqué devant une liste aussi éclectique de profils embarqués un peu par hasard dans la même aventure, et dominant encore aujourd'hui le secteur français du jeu vidéo. C'est peut-être ce qui permit un tel dynamisme.

## Une nouvelle profession

Dès le début des années 80, un clivage s'installa dans la profession naissante entre auteurs et salariés. L'auteur réalisait souvent seul un logiciel complet puis allait sonner chez les différents éditeurs dans l'espoir d'être publié. Ce schéma évolua à partir du milieu des années 80 vers un système où l'auteur n'était plus seul mais devenait une petite équipe composée d'un programmeur, d'un ou deux graphistes et d'un musicien, et où l'éditeur consentait une avance sur droit d'auteur pour financer le développement qui devenait de plus en plus long : de quelques semaines au début, on passait à quelques trimestres. Le modèle auteur était notamment celui d'Ere Informatique, et apporta, à défaut de rentabilité, la gamme de logiciels la plus originale de la décennie. Aux États-Unis et en France chez Infogrames par exemple, le développement était le plus souvent interne et s'appuyait sur des licences, et c'est ainsi que la société de Bruno Bonnel fit main basse sur la plupart des licences européennes et sortit *Astérix*, les *Schtroumpfs*, *Iznogoud*, et même... *Bob Morane*.

Les développeurs de cette époque avaient rarement un bagage scientifique et avaient appris l'informatique chez eux, sur un simple micro-ordinateur. Pourtant, ce sont eux qui repoussèrent le plus loin les limites de leurs formidables machines. En fait, ces machines étaient incapables de faire ce que faisaient celles des "professionnels" ou des chercheurs : absence de système d'exploitation digne de ce nom, choix médiocre de langages de programmation (tout se faisait en assembleur ou en basic), mémoire de masse sous-développée toujours limitée à la disquette voire à la cassette audio. Au contraire, ces machines avaient des capacités toujours plus extraordinaires en termes de graphisme et de son, domaines encore peu explorés et peu scientifiques : peu d'algorithmes furent produits, mais beaucoup d'idées esthétiques ou interactives.

## L'arrivée des CD-ROM

Au début des années 90 apparut un nouveau support, le CD-ROM. Celui-ci allait révolutionner l'industrie et ses modes de fonctionnement. Jusqu'alors, les jeux étaient fournis sur disquette, support permettant de stocker peu de données. Il n'était pas rare de trouver dans les boîtes entre 10 et 20 disquettes pour un seul jeu, or un CD-ROM a la capacité d'environ 400 disquettes. Cette augmentation de la capacité de stockage provoqua une vraie révolution, car elle permit l'émergence d'une activité graphique importante. Il faut savoir qu'une disquette peut contenir environ 10 images de bonne qualité, et donc que le CD peut en contenir environ 4 000. Les premiers jeux sur CD-ROM furent donc principalement des jeux d'aventure regorgeant d'images et de musiques (*The Seventh Guest*, *Dune*...). Ces images peuvent être de trois natures différentes : dessin, photo, image de synthèse 3D. Le dessin sur ordinateur est quelque chose de très long et qui se prête mal aux corrections et modifi-

cations en cours de projet. La photo se rapproche du travail cinématographique : il faut des comédiens, des décors, de l'éclairage, des effets spéciaux, toutes choses particulièrement coûteuses. L'image de synthèse 3D se trouve un peu entre les deux : le travail dit de modélisation est relativement long et fastidieux, il consiste à créer un espace fait de formes géométriques (triangles, sphères...) sur lesquelles on applique des images qui donnent une texture à ces formes (métal, bois...). Ce travail ne nécessite qu'un matériel banal, accessible à tous. Une fois la modélisation effectuée, il est possible de prendre une "photo" depuis n'importe quel point de la scène. Ceci peut prendre beaucoup de temps machine car il y a beaucoup de calculs à effectuer, mais ne nécessite pas la présence physique d'un opérateur.

## La synthèse 3D et ses conséquences

C'est donc cette dernière technique d'image de synthèse 3D, dite "3D précalculée" qui eut le vent en poupe au début des années 90. Elle bouleversa la structure des maisons de développement. Les équipes enflèrent : de un programmeur, un musicien, un graphiste dans les années 80, on passa à un programmeur, un musicien, un scénariste et dix graphistes. Cette augmentation et ce changement d'équilibre eurent des impacts financiers et sociaux. Le budget de développement passa de 1 MF à 15 MF aujourd'hui. Le temps de production passa de un à deux ans, voire trois pour les projets difficiles. Un nouveau poste apparut, particulièrement rude, celui de chef de projet, dont le rôle est de faire travailler ensemble des profils très différents, dont le seul point commun est la jeunesse : c'est souvent leur premier emploi, et ils doivent donc apprendre la vie en entreprise. Le respect des délais est une difficulté que connaissent tous les éditeurs de jeux ; étant donné les sommes investies, l'éditeur laisse peu de marge entre la finalisation théorique du produit et sa mise en vente ; les difficultés techniques sont difficilement planifiables car ce sont des œuvres uniques, et il n'y a donc pas d'expérience. De plus, le retard mène à une spirale infernale : dans un contexte technologique évoluant très rapidement, certains éléments doivent être réécrits en cours de projet pour suivre la concurrence, ce qui provoque de nouveaux retards. Pour un projet qui dure quatre ans, on peut estimer que le cœur technologique du programme aura dû être réécrit deux ou trois fois.

Cette augmentation des effectifs des équipes provoque également une dilution de la créativité. Alors que dans une équipe de trois personnes chacun se sent investi d'une vocation artistique évidente, il s'effectue une certaine hiérarchisation dans une équipe de quinze personnes, un peu comme dans le cinéma où l'apport artistique de celui qui tient la perche n'est pas vraiment mis en valeur.

## Expansion et concentration

Au milieu des années 90, les éditeurs connurent une explosion de leurs effectifs : un jeu nécessitant environ quinze personnes, et un éditeur développant une dizaine de jeux simultanément, il est facile de faire le calcul. Par exemple, la Société Cryo-Interactive, qu'on peut considérer comme une "suite" d'Ere Informatique, vit ses effectifs passer en une seule année (1995) de 40 à 150 employés. Cette internalisation complète de la production montra un problème nouveau pour le secteur, celui de la motivation des employés : il est difficile de convaincre chacun que son projet est LE projet de l'année lorsque autant de projets sont menés de front par des équipes différentes mais théoriquement solidaires. Aussi la tendance actuelle est-elle à l'externalisation : un grand nombre de studios se sont créés depuis deux ou trois ans. Ces SARL ont moins de dix employés, tous ou presque célibataires et hypermotivés, un seul projet en cours, et sont financées par un éditeur, qui, à l'extrême, ne conserve qu'un service de R&D qui assure le lien, la cohésion technique et le support des différents studios. Au contraire on assiste à une concentration des éditeurs, qui ne laisse pas de place pour les petits : Infogrames a ainsi racheté en moins de trois ans Océan, Canal+Multimédia et Accolade.

## Une révolution : la 3D en temps réel

En 1992 sortit *Alone in the Dark*, un jeu français qui annonçait une nouvelle révolution en proposant des images en 3 dimensions calculées en temps réel. Contrairement à la 3D précalculée, la 3D temps réel consiste à calculer les images au moment même de les afficher. Ceci permet une interactivité nettement meilleure, puisque les actions du joueurs peuvent influer directement sur la position de la prise de vue de l'image. En 1992, en franchissant la barrière des 33 MHz, les micro-ordinateurs devenaient capables de calculer plusieurs de ces images par seconde. Les calculs en jeu dans ce mécanisme sont des calculs d'algèbre linéaire plus ou moins complexe : transformation orthogonale, projection, usage des quaternions, mais aussi application des textures. Ce dernier point nécessite théoriquement deux divisions par point de l'écran, ce qui même actuellement est prohibitif. Il y eut à partir de 1993 une sorte de course à l'algorithme qui permettrait d'éviter ces deux divisions : tables de division, passage par les logarithmes pour remplacer les divisions par des soustractions... Plusieurs

techniques furent essayées avant que le jeu *Descent* mette, en 1995, tout le monde d'accord avec une technique malheureusement peu élégante. C'était là une nouveauté : un travail de recherche dont les résultats étaient rendus publics. À partir de cette époque, la plupart des éditeurs recrutèrent quelques jeunes spécialistes issus parfois de la recherche et ayant toujours un bagage scientifique appréciable. Une jonction s'est ainsi effectuée entre recherche et jeu vidéo, et chaque année se tient le Siggraph, conférence internationale sur les technologies d'images de synthèse très courue dans les deux milieux.

## L'arrivée d'Internet

La démocratisation d'Internet commença en 1995. Saluons au passage la perspicacité de l'École polytechnique qui sous l'influence de J.-J. Lévy, professeur d'informatique, installa le réseau des réseaux dans les chambres des élèves dès 1993. À partir de cette époque, des projets mêlant 3D et réseau naquirent en plusieurs lieux de la planète, reprenant en cela des idées apparues dès 1992 dans le livre *Snowcrash* de N. Stephenson. Ces projets furent tous confrontés aux mêmes difficultés.

La technologie Internet suit un rythme particulièrement lent : elle détient le triste honneur d'être la seule technologie qui a connu une régression au cours des années : entre 1993 et 1995, les débits offerts à l'utilisateur (et notamment les débits transatlantiques) furent divisés par 100! Ceci était certes dû à l'explosion du nombre d'utilisateurs du réseau, et le débit global a augmenté, mais pour le client final le résultat est bien une chute spectaculaire. Aujourd'hui, en 1999, un facteur d'environ 10 a été regagné, mais on est encore loin des performances dont jouissaient les élèves de l'X en 1993. Pour une industrie habituée à la loi de Moore qui multiplie par deux tous les dix-huit mois toutes les caractéristiques d'un ordinateur (fréquence processeur, mémoire, disques...), c'est une difficulté nouvelle.

Ensuite, il est quasiment impossible de tester un tel jeu : contrairement à un jeu classique, un jeu Internet (on dit un jeu *on-line*) permet à plusieurs joueurs de s'affronter dans un même univers. Il devient impossible de tester tous les comportements (par nature imprévisibles) d'un nombre quelconque de joueurs. De plus, il est difficile d'organiser des tests avec des centaines de joueurs connectés simultanément depuis divers points du globe. Le développement d'un tel jeu nécessite donc une étude préalable (" statique " dans le jargon informatique) qui calcule les éventuelles limitations et propose des algorithmes différents qui font disparaître ces limitations.

Un jeu *on-line* nécessite une infrastructure serveur, c'est-à-dire un ordinateur qui reste allumé en permanence et qui sert de point de rencontre des joueurs et joue le rôle d'arbitre et de meneur de jeu. Ceci est une nouveauté pour l'industrie du jeu vidéo : un programme qui fonctionne 24 heures sur 24, 365 jours par an ; il faut prévoir la maintenance. La nécessité de la maintenance est une remise en cause de tout le processus de développement d'un jeu. Pour un jeu classique, il y a peu de programmeurs (deux ou trois), et celui d'entre eux qui a la tâche d'intégrer tous les éléments du logiciel joue un rôle clef : sa santé et sa disponibilité sont cruciales pour la bonne fin du projet. Lorsque le projet est terminé, il n'est pas rare de le voir partir vers d'autres aventures, et la documentation souvent sommaire qu'il laisse ne permet pas d'envisager une quelconque maintenance du produit. Cette absence de documentation et de génie logiciel est certes regrettable mais elle est une constante dans ce secteur, et elle permet d'abaisser les coûts de production, sur le court terme seulement. D'aucuns diraient qu'elle stimule l'esprit créatif. Pour le jeu *on-line*, la maintenance est une exigence car un produit *on-line* n'a pas de fin, et de même que la 3D temps réel avait permis au jeu vidéo de se rapprocher de la recherche, la technologie *on-line* lui permet de se rapprocher des SSII.

Ces nouvelles difficultés sont telles que les premiers jeux *on-line* qui décrivaient un monde unique dans lequel les joueurs interagissent, mais qui évolue lui-même en l'absence des joueurs (on parle de monde persistant) sortirent à partir de 1997, mais souvent avec une bonne année de retard, et peu de leurs auteurs sont vraiment fiers de ce premier essai.

Au-delà des difficultés techniques le jeu *on-line* offre une problématique en termes de contenu que Philippe Ulrich appelle "l'interactivité de masse". De quoi s'agit-il ? L'interactivité à deux est assez simple : c'est un jeu de combat. À quatre, c'est la belote. À vingt-deux c'est le football, mais tous les joueurs ne jouent pas le ballon en même temps. À mille, c'est le concert. À dix millions, c'est la télévision. Au fur et à mesure que le nombre de participants croît, l'interactivité diminue. Comment maintenir la motivation du joueur dans ces circonstances ? Assurément les concepts de jeu " à l'américaine " où chaque joueur doit sauver le monde du chaos et de la destruction ont vécu pour le *on-line*. De nouveaux projets sont en cours, qui tenteront de tourner cette difficulté.

Après des débuts difficiles, car il est souvent marginalisé et peu reconnu, le jeu vidéo entre donc dans **une phase de maturité**. Pour autant le dynamisme est toujours présent, et l'imagination reste une valeur sûre. C'est sans doute là que réside le mystère : d'où vient cette fascination pour l'écran que l'on constate déjà chez les tout-petits ? quelle est cette pulsion créatrice qui nous pousse à représenter sur un écran ce que nous ne pourrons jamais toucher ? pourquoi est-il jubilatoire de manipuler de vains effets de bord ? ■


**Bibliographie**

- *Bâtisseurs de rêves* par Daniel Ichbiah. First documents (existe aussi en Poche).
- *Hackers – heroes of the computer revolution* par Steven Levy. Delta.
- *Le samouraï virtuel (Snowcrash)* par Neal Stephenson. Robert Laffont.
- *Pilgrim in the microworld* par David Sudnow. Warner Books.

# Nouvelles technologies et aménagement du territoire,

## l'expérience du canton de Saint-Laurent-de-Chamousset et du Conseil général du Rhône

Yves-Armel Martin (87),
*directeur de la mission technologies de l'information, Conseil général du Rhône*

Le propre des technologies de l'information est d'être dématérialisées : il suffit d'un réseau et d'ordinateurs pour que l'information circule à la vitesse de la lumière, s'affranchissant des contraintes physiques traditionnelles. Les territoires, qui sont jusqu'à présent profondément conditionnés par leur position géographique et la proximité ou non d'axes de communication, peuvent voir ces technologies comme une chance de développement ou un risque d'exclusion supplémentaire. Comme dans le secteur économique, les territoires pionniers peuvent prendre une avance concurrentielle et bénéficier plus rapidement que les autres des possibilités offertes par le développement de l'Internet.
Cependant pour qu'un territoire puisse appuyer son développement sur les technologies de l'information il est nécessaire d'engager simultanément des actions dans des domaines complémentaires : celui des infrastructures de télécommunication, celui de la formation et enfin celui des applications et services démonstratifs.

### Contexte canton rural 11 000 habitants

C'est dans cette perspective qu'en 1993 le canton de Saint-Laurent-de-Chamousset a décidé la création d'un "réseau cognitif multimédia". Ce canton rural réunit 14 villages de moyenne montagne et 12 000 habitants. Situé à une heure à l'ouest de Lyon, il a engagé depuis vingt ans une politique de développement local basée sur l'intercommunalité, la diversification économique et l'accueil d'entreprises innovantes. Ces actions connaissent un succès significatif puisqu'en vingt ans, alors qu'il était au départ le canton le plus "pauvre" du département du Rhône, plus de 1 000 emplois ont été créés et 70 entreprises se sont implantées, dont une quinzaine de haute technologie. Celles-ci ont bénéficié du support exceptionnel de la pépinière de projets innovants Axone.

Ce développement local par l'économie est accompagné d'actions sociales, culturelles et éducatives. Et depuis six ans, il est complété par une politique ambitieuse autour des technologies de l'information.

### Les technologies de l'information axe de développement

Les nouvelles possibilités offertes par le multimédia communicant ont d'abord été vues comme une chance pour le monde rural puisqu'elles lui permettent de s'affranchir de son handicap traditionnel : l'enclavement géographique.

Cependant rapidement on s'aperçoit qu'un certain nombre de problèmes sont à traiter : les technologies de l'information sont généralement associées à une culture scientifique et technique qui n'est pas forcément très répandue en milieu rural, la topologie des villages de moyenne montagne et la faible densité de population n'en font pas un marché rentable pour les opérateurs de télécommunication.

En réponse à la première question, la communauté de communes a commencé (en 1993) par multiplier les actions de formation et de sensibilisation aux nouvelles technologies auprès du grand public et de personnes relais comme les membres d'associations artistiques, les enseignants, les bibliothécaires, les chefs d'entreprise, les élus et les fonctionnaires territoriaux.

*Afin de permettre à chacun, quels que soient ses moyens, d'accéder à la société de l'information, nous avons développé des points de consultation Internet et de création multimédia. D'abord dans le centre multimédia Erasme, où une quinzaine de machines et un studio de production multimédia sont accessibles pour 60 F par an et par famille (le tarif des bibliothèques municipales) avec un accompagnement par des médiateurs ; puis dans les bibliothèques municipales qui équipent chaque village même le plus petit.*

Des productions multimédias mettent en valeur les actions locales, qu'il s'agisse d'un site web touristique, d'un CD-ROM sur un contrat de rivière, démontrant ainsi que le multimédia peut servir et souligner l'action locale. Une récente réalisation d'un CD-ROM de vulgarisation scientifique sur la plus ancienne mine d'argent de France, la mine de Pampailly, nous a permis de valoriser à la fois les travaux de recherche de l'équipe d'archéologie des mines de la Sorbonne et ce patrimoine local inaccessible au public.

Les images et vidéos de plusieurs années de fouilles sont ainsi réunies sur un même support et seront proposées au public dans la prochaine " maison de la mine " de Brussieu.

Une expérience de télétravail est aussi conduite avec l'animation du Réseau national de surveillance aérobiologique (www.rnsa.asso.fr), et le centre Erasme héberge l'intranet des 14 mairies et des différents services publics locaux.

Aujourd'hui plus de 1 200 personnes fréquentent régulièrement le centre Erasme, 80 bibliothécaires bénévoles sont mobilisés dans les bibliothèques, et 9 000 heures de formation continue y sont dispensées chaque année.

## Les infrastructures

Les actions présentées ci-dessus ont permis de faciliter l'appropriation des technologies de l'information par le tissu local, elles ne résolvent pas par contre le problème des infrastructures : s'il y a plus de 20 opérateurs de télécommunications dans le Rhône, la majorité d'entre eux n'opèrent que dans le quartier d'affaires de la Part-Dieu. On remarque là les limites des acteurs privés : ce sont les zones les plus rentables (les centres urbains) qui bénéficient naturellement des infrastructures et de la concurrence et ce au détriment de l'aménagement du territoire. Celui-ci est la mission des collectivités locales et en particulier des conseils généraux : ceux-ci gèrent déjà des routes, ont construit les réseaux de distribution d'eau et garantissent un niveau de solidarité territoriale.

Le Conseil général du Rhône a donc adopté en 1995 le principe d'un réseau câblé sur l'ensemble de son territoire : les autoroutes rhodaniennes de l'information. Ce réseau doit non seulement distribuer la télévision mais aussi des télécommunications à haut débit. Basé sur des technologies hybrides fibre/coaxial (HFC), ce réseau représentera 250 000 prises et raccordera 254 communes lorsqu'il sera terminé au début 2001. La moitié des prises est aujourd'hui livrée. Son opérateur, Rhône Vision Câble, a pour actionnaire majoritaire le groupe UPC (au travers de sa filiale Médiaréseaux). Le Conseil général du Rhône finance environ 30 % de l'investissement total (lequel s'élève à 1,2 milliard de francs), le reste est financé par l'opérateur. En échange de cette participation publique, la zone rurale du département sera desservie et les services publics dépendant du conseil général et des communes bénéficieront d'un accès gratuit au réseau. Ainsi tous les collèges, écoles et services du département pourront être interconnectés. L'Internet sur le câble est aujourd'hui en test mais sera déployé commercialement en début d'année prochaine. L'offre de Médiaréseaux à Marne-la-Vallée nous donne des indications sur cette offre : le particulier bénéficie d'un débit de 512 kbit/s sans limitation de trafic ni de durée pour un abonnement de 240 F par mois, location du câble modem compris.

Nous verrons avec intérêt dans les prochains mois le déploiement de l'offre ADSL de France Télécom qui permettra une saine concurrence dans le département en matière de réseau haut débit si toutefois cette offre ADSL ne se limite pas aux zones urbaines.

## Les enjeux de l'accès au savoir

*En complément de la construction de cette infrastructure, le Conseil général du Rhône s'attache à présent à développer les usages publics de ces technologies. Avant de lancer différents projets sur la télémédecine, les téléprocédures administratives ou es secours d'urgence, l'accent a été placé sur l'éducation et l'accès au savoir.*

Le moteur de la nouvelle économie de l'information étant le savoir, il est prioritaire de développer les conditions d'accès au savoir et d'apporter aux enseignants les possibilités des technologies de l'information pour une pédagogie plus efficace, plus centrée sur

Saint-Laurent-de-Chamousset.

PHOTO JEAN-PAUL PASSELEGUE

l'apprenant. Un effort important est donc fait cette année pour l'équipement et l'interconnexion des collèges, il est complété par l'ouverture de services en ligne pour les enseignants. C'est ainsi que le centre multimédia Erasme est maintenant rattaché depuis un an au Conseil général du Rhône et a engagé des expérimentations sur l'usage pédagogique du réseau.

Celles-ci sont conduites en partenariat avec l'Éducation nationale et différents acteurs publics et privés comme *La Cinquième* ou l'INA.

Erasme développe actuellement un serveur de contenus multimédias pédagogiques (http://laclasse.com) pour réseau haut débit, il comprend des ressources libres de droit et d'autres venant d'éditeurs privés ou publics et est destiné à favoriser l'utilisation et le partage de documents multimédias par les enseignants. Le centre héberge des serveurs de communication (forum, discussion, radio Internet) ou de travail collaboratif comme les arbres de connaissances qu'enrichissent chaque semaine des écoles primaires. On s'aperçoit que des usages très différents d'Internet et des technologies de l'information peuvent voir le jour dans le cadre scolaire. Il peut s'agir de supports de documentation et de communication, mais aussi d'apprentissage au travail d'équipe, de gestion de la complexité et cartographie des savoirs. Cette phase d'expérimentation prépare un déploiement sur mille établissements l'an prochain. Des actions de coproduction multimédia et de formation compléteront ce dispositif.

## À venir

Ces technologies ne pourront porter un développement local durable que si les entreprises locales se les approprient et entrent dans la dynamique de la Net-économie. Les modèles économiques et les cultures d'entreprises sont sur le point d'être profondément ébranlés et nous voyons aujourd'hui une course à la part de marché électronique extrêmement valorisée en Bourse.

Nous pensons que la disponibilité de réseaux haut débit, à facturation forfaitaire pour l'usager, vont générer de nouveaux usages et de nouveaux marchés très importants. Les entreprises qui en bénéficieront les premières auront ainsi une compétitivité accrue.

Avec le déploiement des autoroutes rhodaniennes de l'information, le Conseil général du Rhône souhaite offrir cette chance sur l'ensemble de son territoire et permettre aux entrepreneurs et aux salariés de choisir leur environnement de vie et de travail. ■

Pour en savoir d'avantage :

http://www.erasme.org
http://laclasse.com

# Le commerce électronique sur Internet : la naissance d'un nouvel univers marchand ?

Jean-Claude Pélissolo (58),
*président-directeur général de E-Conseil,*
*(filiale de E-Laser, groupe Galeries Lafayette)*

Après trois ans de tâtonnements, le commerce électronique apparaît de moins en moins comme une simple réplique du magasin physique dans l'univers virtuel, pas plus qu'un prolongement du concept traditionnel de vente par correspondance.
Ce nouveau média engendre de nouveaux modes de promotion, de transaction, de fixation des prix, de fidélisation.
Il a ses modèles économiques propres, ses marques spécifiques, ses champions. Il est, grâce aux outils qu'il permet d'activer, le domaine de prédilection du *marketing one to one*. Il réduit l'écart de visibilité entre les grands groupes et les PME. Il est la rampe de lancement d'une nouvelle génération d'entrepreneurs, dont l'imagination créatrice peut, d'ici à cinq ans, révolutionner le commerce et les processus d'échanges interindustries.

## En guise d'introduction

S'il est un domaine où Internet crée des ruptures et révolutionne les usages, c'est bien celui du commerce.

Qu'il s'agisse de commerce de détail, où le client est un particulier, ou de commerce entre entreprises, dans la chaîne de valeur ajoutée allant du matériau brut au produit fini ; qu'il s'agisse de biens matériels ou de services, de transactions financières ou de loisirs : tous les secteurs marchands sont ou seront concernés et modifiés en profondeur, dans leur structure, dans leur comportement, dans leur économie.

Cette troisième révolution du commerce, après celle des grands magasins à la fin du XIXe siècle ou celle des grandes surfaces dans les années 60, pourrait bien être la plus porteuse de ruptures économiques et culturelles, y compris dans notre façon de vivre, de consommer et de travailler.

Le commerce électronique sur Internet a débuté en 1995, avec l'invention du Web et l'apparition des premiers sites marchands.

Dans un premier temps, on n'y a vu qu'un nouvel avatar de la vente par correspondance, un Minitel amélioré par la présence de l'image et la mondialisation du média. On parlait de catalogue électronique, transposition numérique du catalogue papier. On parlait de boutiques virtuelles ou de galeries marchandes électroniques, et les métaphores utilisées à l'écran singeaient les hypermarchés : caddies, allées, rayons, caisses enregistreuses.

Mais déjà, des questions surgissaient, posées par les plus lucides et les plus visionnaires :

- faut-il vraiment reproduire dans le monde virtuel le modèle physique du magasin ?
- qu'attend et espère le client, que le magasin ne lui apporte pas ?

• où va être la nouvelle valeur ajoutée ?
• faut-il au commerce électronique de nouveaux entrepreneurs ?

La plupart des réponses sont venues de l'Ouest, en rafales, de plus en plus nombreuses.

Aux États-Unis, le terrain avait été préparé par le "ticket" Clinton-Gore, qui, dès 1992, avait intelligemment orienté les priorités fédérales vers les technologies de l'information.

Utilisant les opportunités offertes par la chute vertigineuse du prix du numérique et l'explosion corrélative des parcs professionnel et domestique de PC, les USA ne tardaient pas à faire d'Internet l'instrument principal de communication entre chaque entreprise et son environnement.

Un foisonnement de nouveaux logiciels, un bouillonnement permanent d'idées innovatrices, une création continue de *start-ups* pour exploiter ces idées, et le résultat : une croissance moyenne de 4,3 % en dollars constants sur les cinq dernières années, tirée pour l'essentiel par les technologies de l'information.

Le décor industriel et commercial a commencé à en être transformé de fond en comble. Maintenant que la poussière soulevée par la tornade est un peu retombée outre-Atlantique, il est possible de discerner les contours du nouveau paysage.

Nous allons donc braquer successivement le projecteur sur **deux populations** :
• les internautes,
• les entreprises,
et **deux notions** :
• les processus commerciaux,
• les modèles économiques.

## Les internautes

Ils sont, selon les sondages les plus récents, de l'ordre de 170 millions, dont :
• 100 millions aux USA,
• 36 millions en Europe,
• 5 millions en France.

Ces nombres doublent tous les ans. Les 10 millions d'internautes seront atteints en France avant la fin de l'an 2000.

L'internaute a accès à "la Toile" (francisation du Web) soit par son propre PC domestique, et un abonnement (1,5 million en France), soit par son entreprise ou son école.

Certes, l'internaute ne va pas sur Internet que pour y faire ses emplettes. Et le pourcentage d'acheteurs y est même encore nettement minoritaire : 30 % aux États-Unis, 12 % en France ; mais ces pourcentages sont en forte croissance d'une année sur l'autre.

Au total, les particuliers ont acheté sur le Net pour 11 milliards de dollars en 1998 (1). Pour 1999, on attend un chiffre de 31 milliards de dollars (1). C'est encore une proportion insignifiante du commerce de détail mondial, mais cette proportion double tous les ans depuis cinq ans. Rappelons-nous la parabole des grains de blé sur l'échiquier ! Même si l'on s'arrête à dix ans, cela représente un facteur 1 000…

Qu'est-ce qui pousse l'internaute à acheter en ligne ? Une bonne adéquation du média à certaines de ses attentes. Les instituts de sondage nous disent que le maître mot en matière d'attentes du consommateur moderne, c'est le mot **liberté** :
• liberté d'acheter quand il veut, où il veut, à qui il veut,
• sous la forme qui lui convient,
• avec le maximum de choix,
• et la plus grande transparence possible de l'offre.

En outre, il souhaite que le processus d'achat soit simple et confortable. Mais il ne renonce pas pour autant à payer le meilleur prix possible, ni à être traité avec considération et respect, comme une personne, et non comme un chaland anonyme.

Les meilleurs sites ont parfaitement compris et intégré ces attentes. C'est la clé de leur succès.

## Les entreprises

Le projecteur découvre là un panorama très contrasté, d'une grande diversité.

Si 62 % des entreprises américaines de plus de 100 salariés sont présentes sur Internet (2) (et 20 % des entreprises françaises de même taille) cette présence peut être :
• une simple vitrine institutionnelle ("site-plaquette"),
• ou, à l'autre extrémité du spectre, une véritable place de marché, où les visiteurs trouvent tout ce dont ils ont besoin pour s'informer, choisir, commander, payer, suivre à la trace le traitement de leur commande, dialoguer avec les autres visiteurs, etc.

Les visiteurs peuvent être des particuliers (commerce "B to C") ou des entreprises ("B to B").

L'entreprise peut être entièrement dédiée à Internet ("Net-entreprise") et dans ce cas elle peut même être quasiment virtuelle, ce qui n'exclut pas une forte valeur ajoutée et une valorisation boursière considérable. Mais elle peut être aussi une entreprise traditionnelle désireuse d'être présente sur ce nouveau média :
• soit pour des raisons défensives (contrer une Net-entreprise qui menace sa part de marché : exemple de Barnes & Nobles attaquée par Amazon, ou de Toys "R" Us menacé par e-Toys),
• soit pour des raisons offensives :
– capture d'un nouveau segment de marché,
– attaque d'une nouvelle zone géographique,
– recherche d'une meilleure fidélisation de clientèle, etc.
• soit… à toutes fins utiles, et pour aller voir de quoi il retourne !

Cette dernière motivation n'est d'ailleurs pas aussi ridicule qu'on pourrait le penser.

En effet, je suis pour ma part persuadé que même une entreprise qui choisira de rester dans le schéma traditionnel de vente sera affectée, indirectement, par le commerce électronique.

Car la plupart des clients "zapperont" en permanence entre les magasins physiques et les sites virtuels. Et la visite de ces derniers augmentera leur niveau d'exigence, par exemple en matière d'horaires d'ouverture des magasins, de transparence de l'offre, de largeur de l'assortiment.

Les commerçants auront donc **tous** intérêt à anticiper ces changements comportementaux de leur clientèle, et la meilleure manière d'y parvenir est d'avoir une présence, même modeste, sur Internet.

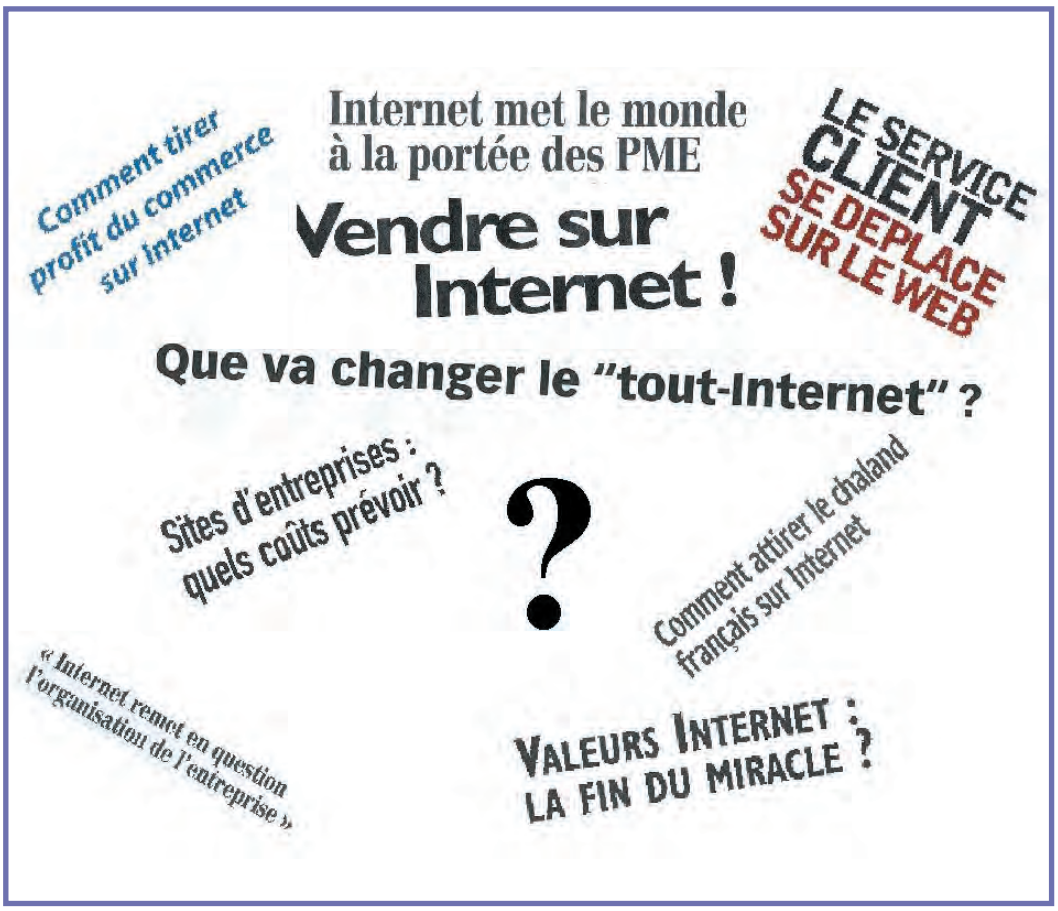
Terminons ce bref coup de projecteur sur les entreprises par un constat quantitatif : si la part du commerce électronique dans le commerce mondial est encore infime, il existe déjà, sur le Net, des entreprises milliardaires (en dollars) en chiffre d'affaires.

Trois exemples parmi des dizaines :

• Dell Computer Corporation vend chaque jour sur Internet pour 30 millions de dollars de PC,

• CISCO, leader mondial des systèmes de routage pour Internet, utilise le réseau qu'il contribue à construire pour vendre pour 32 millions de dollars de matériel par jour, soit plus de 70 % de son chiffre d'affaires total,

– Amazon est sur un rythme de 3,5 millions de dollars de ventes quotidiennes.




## Les processus commerciaux

Bien qu'inspirés par les mêmes raisonnements "marketing" que le commerce traditionnel, les processus du commerce électronique sont de plus en plus spécifiques et originaux.

Il s'agit avant tout d'exploiter à des fins d'efficacité commerciale les possibilités techniques offertes par le Net, et la disparition des contraintes du magasin physique.

Quelques exemples.

Il est facile d'élargir l'assortiment, profitant de l'absence de la contrainte de surface qui pénalise les magasins traditionnels. Wal-Mart, le plus grand commerçant du monde, déclare que le premier objectif de son site est d'offrir trois fois plus de produits à la vente (500 000) que le plus grand de ses hypermarchés sur le territoire US (150 000). Amazon propose sur son site l'accès à un catalogue de 4,7 millions d'articles (livres, CD, etc.).

La contrainte de fixité des prix (réglementation mise à part) est aisément contournable sur Internet : la procédure de changement des étiquettes y est très légère, tout logiciel de tarification s'en charge en quelques microsecondes. D'où le succès de ce que les Américains appellent le "dynamic pricing", et qui se décline en :

• sites d'enchères : une des plus belles percées commerciales de ces douze derniers mois, avec plus de 1 800 sites en ligne et un chiffre d'affaires global de 1 milliard de dollars en 1998,

• sites de marchandage, comme hagglezone.com !

• outils de personnalisation, qui permettent de faire une promotion sur l'écran et en temps réel, uniquement visible par un visiteur dont le parcours a été suivi par un "agent intelligent".

La notion de marketing inverse s'impose également : l'intermédiaire devient le mandataire du client, et non plus celui du fournisseur. D'où la floraison de sites aidant le client à définir et spécifier son besoin, puis lui proposant sur un même écran la panoplie des offres concurrentes répondant à ce besoin, et le cas échéant l'orientant vers le fournisseur choisi. Certains même vont jusqu'à effectuer un mini-appel d'offres pour le compte du client.

L'élargissement de la zone de chalandise au monde entier est aussi un facteur de personnalisation des sites. Créant des vocations d'exportateur au sein d'entreprises (notamment de PME) se limitant jusqu'ici au territoire national, il les conduit à décliner sur leur site de 2 à 8 langues différentes, et à en personnaliser le contenu pour s'adapter aux réglementations et usages des pays ciblés.

Dans le domaine du B to B, et à côté de la fonction "vente", le secteur des approvisionnements tend à devenir un domaine de prédilection pour l'emploi du Net. General Electric, au travers de son site tpn.geis.com, émet et gère pour plus de 1 milliard de dollars par an d'appels d'offres électroniques, et déclare économiser par ce canal plus de 30 % de ses coûts administratifs d'approvisionnement.

## Les modèles économiques

Il est courant de lire et d'entendre que le commerce électronique ne profite qu'aux fournisseurs de technologie et aux consultants, et que tous les "Net-commerçants" sont dans le rouge.

C'est inexact. Certes, beaucoup de ces entreprises et notamment parmi les plus connues (et aussi les mieux valorisées en Bourse) sont lourdement déficitaires. Cela d'ailleurs tient souvent à l'ampleur des dépenses promotionnelles qu'elles exposent, parfois même à la demande pressante de leurs actionnaires investisseurs, et ceci pour créer rapidement et avant leurs concurrents une marque puissante, et se constituer un gigantesque fichier clients. Certes, beaucoup de ces entreprises n'arriveront pas à leurs fins et auront disparu dans les trois à cinq ans à venir.

Mais nombre d'acteurs du Net sont déjà profitables, parfois même très profitables, et ceux-là se répartissent dans toutes les catégories : portails, sites d'intermédiation, vendeurs directs de produits ou de services.

Une étude d'ActivMedia montre que 42 % des sites B to B en ligne depuis plus de deux ans sont déjà bénéficiaires.

Quelles sont les paramètres qui jouent sur la rentabilité ?

En B to B, les entreprises qui achètent sur le Net cherchent avant tout à réduire leurs coûts d'approvisionnement, et à élargir la concurrence parmi leurs fournisseurs.

Parallèlement, celles qui vendent sur le Net cherchent à élargir leur territoire de vente et à réduire leurs coûts d'approche.

Enfin, les unes et les autres cherchent à simplifier les circuits d'échanges et à raccourcir les délais, pour fonctionner en flux tendu et diminuer les stocks.

Par exemple, Dell a réussi à ramener ses stocks de produits finis de trois semaines à six jours, avantage économique considérable car appliqué à un chiffre d'affaires de 24 milliards de dollars !

En B to C, les revenus générés vont dépendre directement de l'audience du site (nombre de visiteurs par mois) et du taux d'activité de ses visiteurs (fréquence d'achats effectifs).

Schématiquement, il y a trois sortes de revenus.

D'abord, les ventes directes (de produits ou de services). Les relevés faits ces derniers mois sur des sites marchands de taille suffisante montrent que les écarts de prix avec ceux des magasins physiques ne sont pas significatifs. Quant aux marges, elles sont améliorées par des coûts d'usage plus faibles (pas d'investissements matériels), mais elles sont érodées par la nécessité de livrer à un tarif de livraison qui couvre rarement les coûts. Mais le vrai avantage est ailleurs. Il réside dans la faculté, pour peu qu'on s'en donne la peine, de mieux connaître ses clients, leurs attentes, leur comportement, leur capacité d'achat ; donc de mieux cibler les offres personnalisées, et d'en retirer un taux de retour sensiblement supérieur. Cela suppose une combinaison efficace d'une stratégie de marketing "one to one" et d'outils de personnalisation utilisables sur le Web.

Une deuxième source de revenus est la publicité sur site, sous forme de "bannières" ou bandeaux, "cliquables" ou non. Des portails ou des sites de très forte audience, comme Yahoo ou Geocities, tirent l'essentiel de leurs revenus de cette publicité. Mais globalement, bien que le montant de chiffre d'affaires publicitaire soit encore modeste par rapport à celui généré par d'autres médias (2 milliards de dollars dans le monde en 1998, soit vingt fois moins que celui généré par la publicité télévisuelle), on perçoit déjà des signes de saturation, et les internautes ressentent l'excès de bannières sur un site comme une pollution, vite dissuasive.

La troisième source de revenus, beaucoup moins connue et pratiquée en Europe qu'aux États-Unis, est l'affiliation. Celle-ci consiste à profiter de la présence d'un internaute sur un site (marchand ou non) pour lui proposer des produits en phase avec ses préoccupations du moment, mais vendus sur un autre site. Exemple : le visiteur d'un site d'information sur l'enneigement des stations de sport d'hiver sera bien disposé vis-à-vis d'une offre attrayante de vêtements de ski. Ces sites sont donc rémunérés par des commissions sur chaque achat qu'ils ont généré. Des sites comme Amazon ou, en France, Alapage, réalisent 35 % de leur chiffre d'affaires par ce processus.

L'affiliation fonctionne un peu à rebours des fameux portails, qui cristallisent ces temps-ci, en Europe, à la fois l'attention des médias et l'intérêt des investisseurs, alors même que les États-Unis commencent à apprécier les limites de leur efficacité.

Le portail vise à canaliser les internautes, dès leur arrivée sur le Net, vers un site généraliste, qui les oriente ensuite, par un système de panneaux indicateurs, vers des sites spécialisés, en fonction de leurs thèmes d'intérêt ou de leur préoccupation du moment. Ces sites rémunèrent les portails les plus fréquentés, pour figurer en bonne place, voire de façon exclusive dans leur catégorie, sur ces panneaux d'orientation.

L'affiliation revient au contraire, pour un site marchand, à multiplier le nombre de sites rabatteurs, qui constituent une sorte de galaxie autour de lui (Amazon a 350 000 sites affiliés !) et, moyennant commission, à leur sous-traiter une partie du processus commercial : le plus souvent, le choix par le client d'un produit, au sein d'un sous-ensemble de l'assortiment (dans l'exemple précédent du sport d'hiver, on pourra consulter et acheter sur le site tous les livres sur le ski disponibles au catalogue d'Amazon).

## Les tendances

Le commerce électronique sur Internet est loin de la maturité. Des faiblesses, réelles ou supposées, entravent encore sa croissance. Citons, en vrac :

- l'insuffisance du parc, qui limite, en France par exemple, à 10 % des foyers l'accessibilité du média,
- la crainte d'insécurité, largement amplifiée par la presse, mais qui est encore la cause la plus fréquemment citée par les internautes qui refusent d'acheter en ligne,

• la complexité d'accès via le PC, qui exclut des pans entiers de la population, et, au moins partiellement…, des tranches d'âge,
• l'insuffisante préparation des entreprises à la vente à distance, notamment en matière de logistique de préparation des commandes, de traçabilité et de livraison à domicile,
• certaines imprécisions dans l'arsenal juridique, ou tout au moins dans son application concrète au commerce en ligne, surtout lorsque l'acheteur et le vendeur ne sont pas de même nationalité,
• la lenteur d'affichage sur écran, du fait de goulets d'étranglement du débit disponible sur le trajet entre le serveur du site consulté et le PC du client qui le consulte. Cette pénurie de largeur de bande annihile en partie l'un des avantages pourtant les plus précieux d'Internet pour un commerçant : pouvoir montrer des images, fixes ou animées, de ce qu'il propose à la vente.

Lister ces faiblesses actuelles, c'est aussi indiquer les pistes d'amélioration, et tracer les tendances :
• contre l'insuffisance du parc et la complexité d'usage des PC : l'apparition prochaine de nouveaux moyens d'accès à Internet, spécialisés, simples, "presse-bouton", et peut-être proposés gratuitement avec un abonnement. C'est aussi l'ouverture prochaine à Internet de dizaines, bientôt de centaines de millions de téléphones cellulaires, parfaitement adaptés à des usages de consultation ou de transactions simples et rapides,
• contre l'insécurité réelle ou supposée : l'adoption de standards de cryptographie, assurant une protection adaptée à chaque niveau de risque unitaire. Mais aussi la généralisation progressive de procédures d'assurance garantissant le client ou le marchand du risque de fraude,
• contre l'insuffisance de largeur de bande : l'apparition de technologies nouvelles (ADSL, transmission à fort taux de compression) conjuguées à un effort d'investissement sans précédent des grands opérateurs.

Dans le domaine B to B, dont j'estime personnellement qu'il continuera à représenter dans l'avenir la majeure partie du commerce électronique, rares seront les entreprises qui pourront échapper à la contagion. Ne serait-ce que parce qu'elles auront dans leur environnement (clients, fournisseurs, partenaires, administrations) des interlocuteurs qui, ayant franchi le pas, les inciteront fortement à le franchir à leur tour, afin d'optimiser les gains d'usage.

À cet égard, les professions qui utilisent aujourd'hui de façon courante l'EDI (échange de données informatisé) se préparent à basculer les processus correspondants sur Internet, en profitant pour les étendre à des PME jusqu'ici non concernées : c'est le Web-EDI, porté par un nouveau langage descriptif d'objets : XML.

En bref, les relations interentreprises vont être de plus en plus profondément marquées par un fonctionnement en réseau, basé sur la mise en place de multiples "extranets" (réseaux privés partagés par des entreprises partenaires et utilisant les protocoles d'Internet). Ces extranets seront les supports d'échanges de toutes sortes : techniques, commerciaux, financiers.

Enfin, il ne faut pas oublier que, sur Internet, la nécessité d'instaurer un rapport de confiance entre le vendeur et le client est d'autant plus forte que celui-ci ne voit pas (ou pas encore) celui-là. D'où l'obligation, pour les nouveaux venus, de créer des marques de forte notoriété, afin d'établir et de consolider cette confiance.

Cette course à la notoriété de la marque et des sites qui la portent devrait, à mon sens, orienter les options stratégiques des principaux acteurs, au moins pour les trois à cinq ans à venir.

## Pour conclure, quelques recommandations

Je vais, au risque de gâcher le métier de consultant que j'exerce, dévoiler ici quelques-uns des pièges que je signale à mes clients pour leur éviter d'y tomber.

Ou plutôt, je vais indiquer les façons les plus sûres de rater son entrée sur le commerce électronique :
• créer un site sans avoir vraiment réfléchi à ce que vous voulez en faire (c'est plus fréquent qu'on ne pense, mais c'est mortel),
• ne pas spécifier le type de client que vous souhaitez séduire et fidéliser sur le Net,
• si vous avez choisi de créer un site transactionnel, le considérer comme une pièce rapportée, sans connexion robuste et fiable avec votre système d'information existant,
• démarrer sans avoir rodé le "back-office", et vérifié la robustesse et l'efficacité de la logistique d'approvisionnement et de livraison,
• ne pas prévoir la promotion du site et son référencement sur les principaux moteurs de recherche, ni le budget correspondant,
• ne pas vous préoccuper de l'ergonomie du site ; penser que le client sera ravi de revivre ses émotions de jeunesse en suivant un jeu de piste pour trouver ce qu'il cherche sur le site,
• ne pas prévoir un outil de sécurisation des transactions : penser que l'internaute a naturellement le goût du risque,
• prévoir une messagerie pour permettre au client de vous poser des questions…, et ne pas prévoir un dispositif de réponse sous vingt-quatre heures,
• ne pas vous préoccuper de l'audience du site, et ne pas avoir prévu d'outils ou de services de fidélisation de la clientèle.

Si vous n'êtes tombés dans aucun de ces pièges, bravo. Il vous restera à convaincre vos visiteurs fidèles que vous avez de bons produits à leur vendre, mais pour cela je vous fais confiance ! ■

(1) Source Dataquest octobre 1999.
(2) Référence Yankee Group.

# Utilisation de l'Internet et des techniques de communication du multimédia pour l'échange de données et d'images cardiologiques

Professeur Isaac Azancot
et Professeur Philippe Coumel,
*unité de cardiologie interventionnelle, hôpital Lariboisière, Paris*

L'IMAGERIE REPRÉSENTE un pôle d'activité médicale majeur, mais tout particulièrement dans certaines disciplines comme la radiologie ou la cardiologie. La numérisation progressive des images conduit à envisager l'utilisation des technologies du multimédia, alternative puissante et peu onéreuse aux standards fermés du monde médical.

*Un nouvel outil est proposé au monde médical et il est en passe de tout changer : la communication électronique qui met à la disposition de l'individu isolé l'ensemble du monde via l'Internet.*

C'est tout d'abord l'information complète, instantanée, peu onéreuse et en permanence disponible, mais sans la contrainte réciproque que suppose la relation directe entre les partenaires.

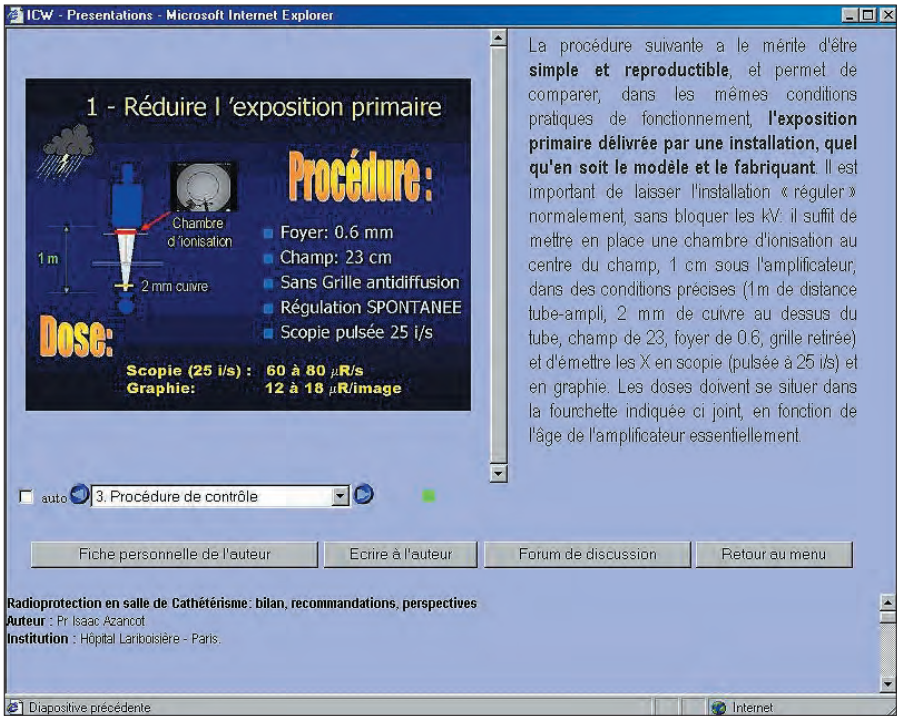
C'est aussi la possibilité d'interagir avec l'information, grâce à des outils de communication puissants, mais d'utilisation simple, et de contribuer à la formation. C'est enfin l'ambition de mettre à la disposition du monde médical des outils sécurisés garantissant le respect de la confidentialité et la sécurité des données transmises.

Dans le domaine de la cardiologie, **deux outils** traduisent la volonté de la profession de s'engager dans des méthodes de communication du multimédia, basées sur l'utilisation de ces nouvelles technologies.

**Figure 1**

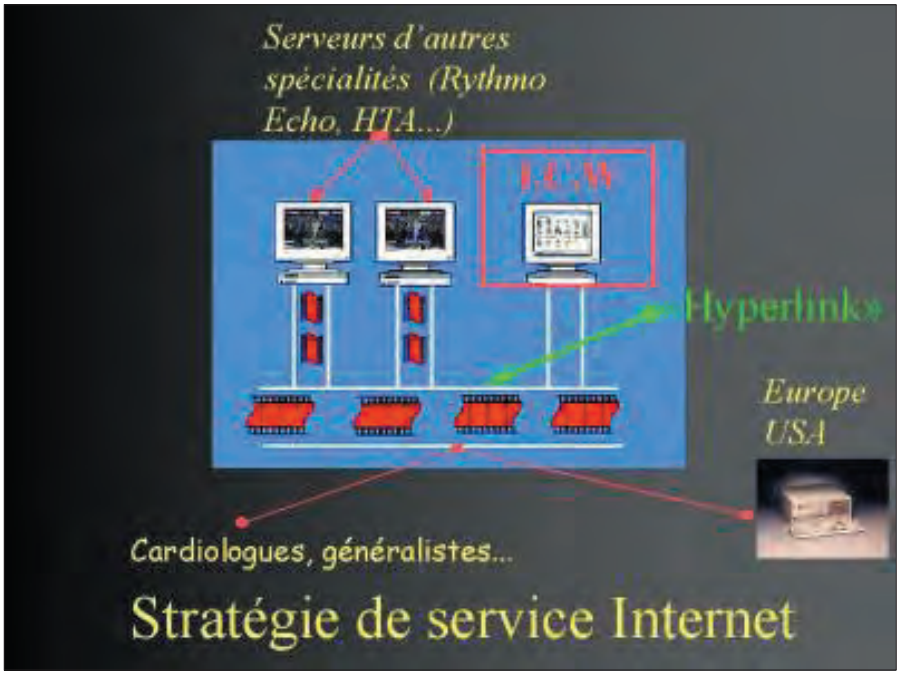
Le serveur ICW est l'organe officiel de communication sur l'Internet de la cardiologie interventionnelle française. Il est réservé aux cardiologues interventionnels français (membres) et étrangers (invités).

Figure 2




Un outil spécifique de présentations a été développé :
celles-ci peuvent être archivées en temps réel et présentées sous la forme de diaporamas associés à des commentaires vocaux, ou publiées à partir de présentations Powerpoint associant images, texte et éventuellement son.
Chaque présentation est associée à un forum de discussion dédié.

Figure 3




La stratégie du serveur ICW est de développer la communication au sein de la collectivité française, mais également de permettre l'ouverture et la connexion :
- avec plusieurs autres serveurs étrangers de cardiologie interventionnelle, constituant un réseau international,
- avec des serveurs de cardiologie traitant d'autres domaines d'activité.

**Le serveur ICW** *(http://icw.lmn-tech.com), qui relie environ 400 cardiologues interventionnels appartenant à 200 institutions, représente une des réalisations les plus complètes des possibilités que peut apporter un serveur Internet institutionnel, dont le contenu est validé par un comité scientifique, à une collectivité ciblée.*

Le contenu d'ICW s'enrichit rapidement : échange de courriers électroniques et forums de discussion thématiques entre individus, groupes et les sous-groupes de travail ; staffs virtuels présentant des cas cliniques et des conférences illustrés, commentés textuellement et vocalement et ouverts à une discussion interactive ; mise à disposition et synchronisation sur le serveur de bases de données professionnelles spécialisées, études et registres agréés par le Comité scientifique ; moteurs de recherche bibliographiques et revue de presse en cardiologie interventionnelle ; consultations statistiques et juridiques avec des experts, par courrier électronique et par forums ; outils d'enseignement et de formation médicale continue.

S'agissant de la transmission des images, la technologie mise en œuvre évolue dans un premier temps vers l'échange des images statiques (outils interactifs de lecture de CD-ROM au standard DICOM disponibles en téléchargement sur le serveur, permettant l'échange d'images commentées par le texte et/ou la voix à travers le serveur), puis – avec la mise en place de liaisons plus rapides – elle assurera prochainement la communication d'images dynamiques (échange d'angiographies coronaires dynamiques par liaison FTP sécurisée, transmission de procédures de cardiologie interventionnelle en temps réel).

D'autres serveurs spécialisés ont été créés ou sont en voie de création sur le modèle d'ICW, notamment le serveur institutionnel de rythmologie EPW (ElectroPhysiology on the Web, http://epw.lmn-tech.com)

**Le serveur Cardiolarib** *(http://www.cardiolarib.org) représente par contre l'interface entre un service hospitalier et ses correspondants médicaux et non médicaux à l'extérieur de l'hôpital.*

Il a été conçu par le Service de cardiologie de l'hôpital Lariboisière :

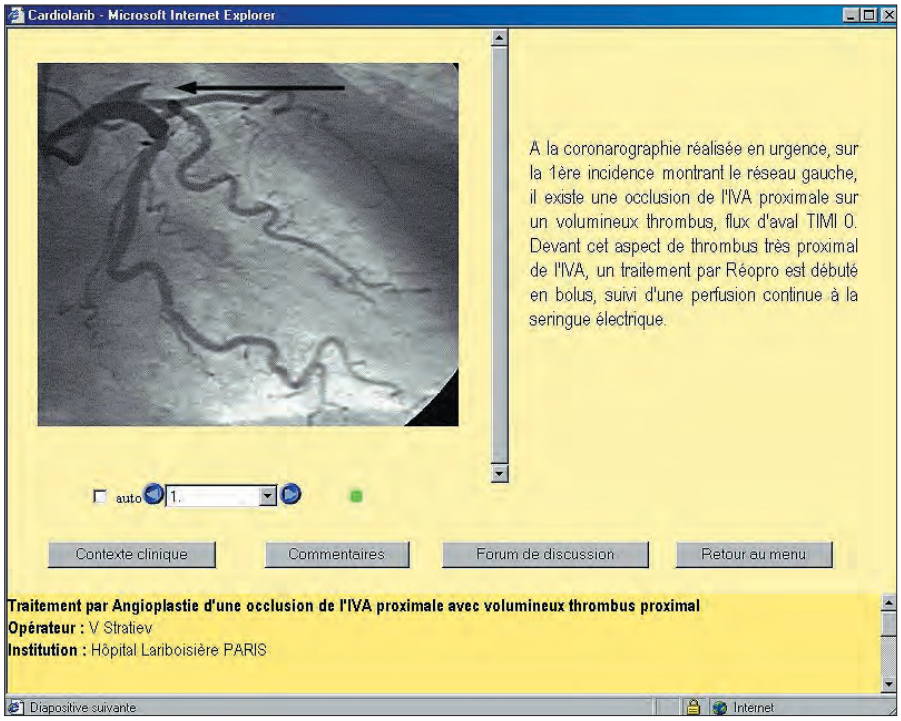
• **pour améliorer la communication** du service avec ses correspondants libéraux, en permettant l'accès à l'information complète, instantanée et en permanence disponible, sans la contrainte réciproque que suppose la relation directe entre les partenaires, en utilisant notamment des outils interactifs de communication (pages web dynamiques, courrier électronique, listes de diffusion, forums de discussion) ;

• **pour permettre un accès rapide et sécurisé** aux comptes rendus et documents d'hospitalisation des patients confiés au service par ses correspondants : identification du correspondant, utilisation de pages cryptées, émission de rapports anonymes n'imposant pas l'adhésion du correspondant à un réseau médical sécurisé ;

• **pour assurer une mission d'information et de formation** (forums thématiques, staffs virtuels avec présentation de cas cliniques illustrés et commentés interactivement, base documentaire actualisée) ;

• **pour constituer une base de données médicales** accessible aux correspondants autorisés et au SAMU à travers les outils de requête sécurisés, dans le cadre notamment de la prise en charge des urgences coronaires ;

Figure 4




**Cas cliniques**

Un outil spécifique de présentations cliniques illustrées a été développé.
Cliquer sur le sujet conduit au rapport détaillé, interactif et illustré de l'observation choisie.
Pendant que le lecteur consulte une page, la page suivante se charge automatiquement, permettant une lecture "fluide" des données.
À tout instant il est possible de revenir en arrière ou de poser la question qui vient à l'esprit dans le forum dédié associé.
Il est également possible d'associer les images à des commentaires vocaux, pouvant être archivés en temps réel lors d'une présentation en temps réel et archivés numériquement en format MP3.

• **pour servir de "passerelle"** vers d'autres serveurs et sites médicaux, en automatisant la gestion des mots de passe de manière à permettre une navigation fluide entre plusieurs serveurs médicaux réservés.

L'ambition d'un tel serveur est de constituer un modèle général facilement reproductible, pouvant être utilisé comme "frontal" entre un médecin libéral, le service hospitalier gérant ses patients et le monde de l'Internet. Le projet en cours est de développer à partir d'un tel outil un réseau ville hôpital, permettant aux correspondants, moyennant des procédures d'authentification et de cryptage de l'information dûment validées, d'accéder directement aux éléments du dossier électronique auquel ils ont un droit d'accès. ■

# Multimédia et Internet : enjeux en termes de réglementation

Vincent Champain (91) (1)

Le développement des nouvelles technologies tend à modifier un contexte sur lequel notre droit s'appuie au moins implicitement. Dès lors, si **les principes généraux du droit ne sont pas remis en cause, la pratique doit tenir compte d'un certain nombre – non exhaustif – d'évolutions** : modification du cadre dans lequel s'exerce la concurrence entre entreprises, forte réduction des coûts de diffusion des produits multimédias, nouveaux risques d'atteinte à la vie privée et évolution des relations commerciales.

## I. Évolution du cadre concurrentiel

### *1. Standards propriétaires et infrastructures*

La principale "innovation" en termes de fonctionnement de la concurrence tient **à l'importance prise par les normes techniques**, ou "standards". Un standard propriétaire est un langage de communication (utilisé pour échanges des informations) propriété d'une entreprise donnée (le "propriétaire") qui choisit de ne pas en décrire le fonctionnement (toute personne recevant un message dans ce langage devant se doter d'un logiciel de lecture facturé par le propriétaire) ou d'en modifier les caractéristiques sans préavis. Les formats (c'est-à-dire la façon d'interpréter les données qu'ils contiennent permettant d'en afficher et d'en exploiter le contenu) des fichiers "Word" ou "Excel" sont des exemples de "standards propriétaires". Au contraire, le format "texte simple" est un "standard public", qui n'appartient à personne et dont les caractéristiques sont clairement établies (n'importe qui peut commercialiser un logiciel communiquant à l'aide de ce standard).

Pour le fonctionnement des marchés de l'information et du multimédia, **les composantes "physiques" (matériel et réseau de télécommunications) ne sont pas moins importantes que les composantes "logicielles"** : la communication avec d'autres interlocuteurs nécessite autant l'utilisation d'une ligne téléphonique que d'un langage commun. Or ce langage commun peut être la propriété d'une seule entreprise, au même titre que l'opérateur national est souvent le seul à posséder les lignes aboutissant chez les utilisateurs individuels. Ce qui pose problème – et donne lieu à une régulation spécifique de la part de l'Autorité de régulation des télécommunications – dans un cas est également source de difficultés dans l'autre.

Composantes "physiques" et "logicielles" ne sont pas en réalité totalement comparables. Dans le premier cas, schématiquement, le monopole utilise des ressources "rares" (bandes de fréquences par exemple), alors que la création d'un logiciel concurrent ne consomme pas de telles ressources. De plus, en théorie, s'il était collectivement rentable de développer un standard concurrent, une entreprise aurait intérêt à le faire : le seul fait que le marché ne propose pas de concurrent est analysé par certains économistes comme une preuve de l'absence d'intérêt d'une solution analogue.

### *2. Interventions envisageables*

Certains estiment que les utilisateurs sont pleinement informés des conséquences futures du choix d'un logiciel recourant à de tels standards (c'est-à-dire le fait de pouvoir difficilement changer de logiciel ultérieurement), et qu'il n'y a pas lieu de légi-

férer en dehors des cas de volonté délictueuse explicite. Dans cette conception, la loi ne serait pas là pour (sic) "protéger les imbéciles".

*A contrario*, il peut être soutenu que l'information des consommateurs n'est pas totale (parce que les inconvénients liés aux standards propriétaires n'apparaissent que progressivement) et que personne n'a suffisamment intérêt à engager une action (parce que ces problèmes touchent tout le monde un peu plutôt qu'une personne fortement), ce qui peut justifier une régulation spécifique. Le nombre important "d'imbéciles" au sens du point précédent – l'auteur de ce texte saisi sous Word y compris – peut conforter cette position.

L'intervention publique doit arbitrer entre deux extrêmes : inexistante, elle ne règle pas les problèmes évoqués ci-dessus mais trop pesante, elle risque de limiter les possibilités de créations de standards propriétaires et donc, d'une certaine façon, l'innovation. Trois types de mesures peuvent être signalés.

**1 –** Dans le cas d'une entreprise ayant un monopole sur un marché, il peut être justifié d'éviter une extension de ce monopole à d'autres marchés "amont" ou "aval" **en interdisant à une même entreprise d'exercer son activité sur plus d'un de ces marchés**. Il serait possible de s'inspirer des règles existant aux États-Unis dans le secteur bancaire où les banques effectuant du conseil et celles effectuant des opérations de marché ont été séparées de façon stricte (on parle de "muraille de Chine").

**2 – Les standards "publics" pourraient bénéficier d'aides publiques.** Cette incitation peut passer par les pratiques publiques (ne pas diffuser d'information sous des standards propriétaires, acheter autant que possible des logiciels basés sur des standards publics…) ou par des incitations diverses (taux de taxe favorable pour les produits utilisant des standards publics, subvention aux institutions gérant de tels standards, création d'un label "standard propriétaire" obligatoire pour les achats effectués par l'État…).

**3 –** L'Internet pose enfin la question **du droit de la concurrence internationale**, et des institutions – à créer de toutes pièces ou à insérer dans les organisations existantes – qui pourraient être chargées de ces questions.

## II. Enjeux en termes de droit de la propriété intellectuelle

### *1. Impact du développement des technologies de l'information*

Le développement d'Internet n'a pas d'influence directe sur le droit de la propriété intellectuelle. Cependant, il est à peu près acquis que les modes de distribution des produits multimédias à fort contenu immatériel (logiciels, musique, films, images, information…) seront fortement modifiés. En effet, pour ces produits, l'Internet permet de supprimer à la fois la chaîne de distribution (inutile puisqu'il s'agit de produits standardisés) et le support (CD-ROM, journal…) : le coût unitaire "marginal" peut être réduit de 100 %.

De telles révolutions en termes de coûts ne peuvent pas aller sans **une restructuration du secteur du support**. Cette évolution présente néanmoins des **avantages certains** tels que l'accès du plus grand nombre aux productions d'artistes indépendants qui ne pouvaient jusqu'à présent diffuser leur production ou la modification des modes de diffusion (tarification "à la séance" pour les films et au morceau pour la musique, abonnements, interactivité…).

### *2. Conséquences pour les secteurs du "support"*

La perspectives d'un développement du piratage est régulièrement avancée par les secteurs de la distribution pour demander des protections visant à protéger les modes de distribution existants (interdiction des baladeurs permettant de jouer de la musique téléchargée, taxe sur les CD-ROM ou sur l'Internet…).

Ces demandes sont rationnelles pour les groupes qui les formulent, au même titre qu'ont pu l'être au cours du temps toutes les demandes visant à ralentir le progrès technique sous ses différentes formes. Leur légitimité collective est néanmoins contestable dans la mesure où le gain collectif lié au développement d'Internet dépasse largement la perte endurée par les secteurs "traditionnels". Toutefois, la protection de ces intérêts particuliers bénéficie d'un certain nombre "d'atouts" :

– les secteurs du support bénéficient d'un pouvoir lié, d'une part, au fait qu'ils restent des vecteurs privilégiés de diffusion de l'information et, d'autre part, à leur accès privilégié aux médias ;

– l'exemple du cinéma n'incite pas à l'optimisme. En effet, la tendance à la baisse de certains modes de diffusion (les salles par rapport aux diffusions TV) a donné lieu à la création d'un système complexe de protection ;

– les entreprises des secteurs du support ont beaucoup plus d'intérêt à défendre leur cause que les payeurs (internautes si une nouvelle taxe sur l'Internet est levée) n'en ont individuellement à défendre la leur (une taxe de 10 F par ménage rapporte 250 MF au secteur mais ne coûte que 10 F à chacun) ;

– de la même façon, les intérêts des auteurs qui n'ont pas la possibilité d'être édités sur les supports actuels, mais qui pourront l'être grâce à Internet ne sont pas représentés. Des opportunités futures risquent donc, parce qu'elles sont embryonnaires aujourd'hui, de ne pas être prises en compte.

**Dans la pratique, les enjeux concernant la propriété intellectuelle seront autant politiques que juridiques.** S'agissant d'une innovation permettant d'offrir des possibilités nouvelles à la collectivité (quasi-annulation du coût de distribution des productions intellectuelles notamment) il n'existe pas de façon "unique" pour gérer la disparition d'industries devenues sans objet qu'elle peut entraîner. En pratique, il existe un risque non négligeable pour que cet équilibre ne soit pas respecté.

Il est évidemment nécessaire d'assurer aux créateurs une juste rémunération de leur travail, ainsi qu'une protection contre le piratage. Néanmoins, il existe un certain nombre de solutions techniques à ce problème [2]. C'est plus sur le développement de tels outils que sur la défense d'intérêts partisans que devraient être concentrés les efforts.

## III. Les enjeux en termes de droit de la protection de la vie privée

### *1. Les limites de l'existant*

La protection des libertés individuelles face au développement des nouvelles technologies est en France assurée par la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Des textes contraignants fixent le cadre d'utilisation de données nominatives et les modalités d'échange de ces fichiers entre entreprises (une déclaration préalable est nécessaire la plupart du temps).

**Ces textes purement nationaux ne suffisent pas sur un réseau de nature essentiellement "supranationale"** dans la mesure où, d'une part, aucune règle de ce type n'existe aux États-Unis et où, d'autre part, il est toujours possible d'installer un site dans un pays peu exigeant dans ce domaine.

Le problème essentiel est un problème de coordination internationale. Étant donné les difficultés posées dans ce domaine sur des enjeux au moins aussi préoccupants (environnement, concurrence, pénal…), il y a peu de raisons d'envisager des avancées à court terme.

### *2. Le cas de la protection des conversations électroniques*

Le problème en cause est d'un enjeu marginal par rapport à ceux résultant des difficultés d'application des principes de la loi informatique et libertés. Cependant, il permet d'illustrer comment la lettre de textes juridiques peut se trouver en décalage par rapport aux pratiques d'Internet.

Le courrier électronique est à la fois un moyen oral et un moyen écrit de communication : dans la mesure où il possède une certaine persistance, il peut être assimilé à un écrit. La pratique montre que le contenu possède des caractéristiques de l'expression orale (spontanéité, vitesse d'expression…).

L'histoire de David H. est désormais célèbre : élève d'une école de commerce, il avait écrit un message critiquant les pratiques – indignes selon lui – de certains recruteurs. Adressé aux élèves de sa promotion, ce message a été diffusé de proche en proche à un nombre important de destinataires d'horizons divers. Ce qui était à l'origine une conversation entre étudiants s'est retrouvé diffusé dans le monde entier ; sans juger le contenu de ce message, il est certain qu'il aurait été rédigé autrement si son auteur avait voulu lui donner cette diffusion. Sans juger le fond de l'histoire, cette anecdote fait apparaître un "trou juridique" : alors que l'enregistrement d'une conversation privée (et *a fortiori*, sa diffusion ultérieure) est puni par la loi, la diffusion d'un message électronique n'est pas protégée de la même façon. À cet égard, le **droit est en retard sur la pratique**. Cette remarque reste vraie en dehors du marché des nouvelles technologies.

## IV. Enjeux concernant les relations commerciales

**La protection du consommateur effectuant actuellement un achat sur Internet est limitée.** En effet, le paiement par carte bancaire permet une certaine protection en cas de fraude (le paiement d'un achat payé avec le numéro de carte d'un consommateur à l'insu de ce dernier peut être annulé s'il correspond à une fraude) mais les recours du consommateur sont limités dans les autres cas (si le consommateur est à l'origine du paiement, le paiement ne peut être annulé en cas de litige commercial, tel que l'absence de livraison du produit promis).

Ces problèmes posent des difficultés déjà rencontrées avec la vente par correspondance. Toutefois, les possibilités de délocalisation offertes par Internet les rendent encore plus préoccupantes : un consommateur pensant effectuer un achat à un magasin situé dans sa ville peut en fait se trouver effectuer une transaction avec un site situé aux îles Caïmans.

Il en résulte trois types de conséquences : d'une part **des pratiques condamnables qui s'exercent souvent au détriment des populations aux revenus les plus modestes**, d'autre part un **frein au commerce électronique** (les consommateurs habitués au système traditionnel peuvent – à juste titre – craindre d'effectuer des transactions sur Internet) et enfin, des **barrières à l'entrée**, qui avantagent les grosses sociétés en place au détriment des entreprises nouvelles.

Deux solutions peuvent être envisagées :

– laisser faire le marché et compter sur la réputation des meilleurs sites et sur une **"autorégulation" du secteur**. Cette alternative suppose d'accepter les "rentes" qu'elle confère aux grosses sociétés existantes, et les barrières à l'entrée qui en résultent (*cf.* cas de la vente par correspondance). Le bilan peut être plus ou moins positif selon les cas ;

– intervenir pour d'une part, sanctionner les pratiques condamnables, et, d'autre part, **faciliter l'émergence d'organismes de certification indépendants des entreprises en place** ou de labels "site de confiance", dans des conditions permettant la sécurisation des transactions mais aussi la libre entrée des compétiteurs. ■

---

(1) Je tiens à remercier J. Yomtov (91) et P. Sauvage pour leur relecture.

(2) Par exemple, on peut imaginer que le morceau de musique acheté par un client soit un fichier crypté utilisant comme clef de décryptage son code de carte bancaire : la diffusion du fichier n'aurait alors aucun intérêt si elle ne s'accompagnait pas du code de carte bancaire de son acheteur…

# La sécurisation des échanges électroniques

Fabrice Mattatia (90),
*chargé de mission GIP CPS* (1)

## I. Les principes de la sécurisation

Le développement récent des échanges électroniques révèle aujourd'hui un besoin de confiance. Les exemples sont nombreux. Certes, le client qui passe une commande par Internet en donnant son numéro de carte bancaire est protégé par la loi tant qu'il ne communique pas son code ; par contre le fournisseur de biens ou de services assume, lui, tout le risque de fraude. Autre exemple, les entreprises, qui échangent de plus en plus par des moyens électroniques des informations confidentielles avec leurs différents collaborateurs, leurs clients ou leurs fournisseurs, ne peuvent se permettre de prendre le risque de voir leurs messages interceptés ou falsifiés. L'administration aussi gagnerait à remplacer tous ses formulaires de papier par leurs équivalents électroniques (par exemple pour les déclarations de TVA des entreprises, ou de revenu des particuliers), mais elle ne peut le faire sans garantir la totale sécurité de l'échange, et notamment sans s'assurer de l'identité de ses interlocuteurs et de l'intégrité du message. Or, un échange électronique normal (envoi de fichier ou de message, accès à un serveur) sur un réseau ouvert de type Internet n'offre **aucune garantie** :

– sur **l'identité** des intervenants (n'importe qui peut usurper n'importe quelle identité),

– sur **l'intégrité** des données échangées (elles peuvent être modifiées accidentellement ou frauduleusement pendant le trajet sur le réseau, ou par le destinataire),

– sur la **responsabilité** assumée par l'expéditeur (il peut nier avoir expédié ces données),

– sur la **confidentialité** de l'échange (le message transite en clair sur le réseau).

Afin de **garantir la confiance** dans les échanges électroniques, un **système de sécurisation** doit donc assurer les fonctionnalités suivantes :

– **l'authentification** des intervenants (chacun présente à l'autre une preuve infalsifiable et vérifiable de son identité et de son droit à participer à l'échange),

– **l'intégrité** des échanges (les modifications accidentelles ou frauduleuses des données doivent être repérables),

– **la signature** des données (par cet acte, le signataire assume le contenu de l'envoi),

– **le chiffrement** des échanges (seuls les interlocuteurs peuvent déchiffrer les données).

Une analogie consisterait à faire ressortir le besoin, pour un échange épistolaire, de photocopies certifiées conformes des cartes d'identité, de textes paraphés et d'enveloppes inviolables. Les anciens détenaient une solution originale avec le sceau de cire, à la fois preuve d'identité, signature et moyen de scellement de l'enveloppe.

Toutefois, un sceau, même authentique, n'apporte aucune garantie sur les attributs de son émetteur, par exemple sa fonction, ses diplômes ou sa solvabilité. Il suppose que l'on connaisse personnellement l'interlocuteur, et que l'on détermine ainsi le degré de confiance à lui accorder. Au contraire, dans les échanges électroniques où l'interlocuteur est souvent un inconnu, ces informations sont primordiales pour déterminer s'il a ou non le droit d'entrer dans l'échange.

### *L'authentification*

Revenons donc aux photocopies "certifiées conformes". On voit ici que, pour assurer la confiance, cette certification doit être réalisée par une autorité incontestable. Il en est de même dans les échanges électroniques : la solution pour authentifier les interlocuteurs consiste à faire délivrer par des autorités crédibles et fiables des certificats électroniques infalsifiables, qui précisent leur identité et, si besoin, leurs attributs (fonction, titre, solvabilité, et pourquoi pas classement aux échecs, au golf ou au tennis, etc). Une même personne peut, si besoin, détenir plusieurs certificats délivrés par plusieurs autorités, éventuellement sur plusieurs supports (de même que, dans le monde traditionnel, les certificats papier du permis de conduire et du baccalauréat ne sont pas émis par les mêmes autorités). La crédibilité d'une autorité provient de la garantie qu'elle offre, de ne délivrer ses certificats qu'à bon escient.

(1) GIP CPS, 8 bis, rue de Châteaudun, 75009 Paris. Tél. : 01.44.53.33.91.
E-mail : f.mattatia@gip-cps.fr

Pour les échanges électroniques, on appelle Autorité d'enregistrement (AE) l'organisme chargé de vérifier les dossiers déposés par les personnes demandant un certificat, et de les valider s'ils sont corrects.

Au vu de cette validation, un autre organisme appelé Opérateur de certification (OC) réalise le certificat électronique et le remet à son utilisateur. Il gère également un annuaire des certificats émis et une liste des certificats mis en opposition.

## La sécurisation des données

Les techniques permettant de chiffrer, de signer et de garantir l'intégrité des échanges reposent sur les mêmes principes.

### Chiffrement

L'émetteur dispose d'une clef électronique de chiffrement Kc et d'un dispositif f de traitement de son message. Il transforme ainsi son message initial Mi en un message chiffré Mc(Mi, Kc), fonction du message initial et de la clef.

Le destinataire dispose aussi d'une clef K et d'un dispositif de traitement g, qui lui permettent de retrouver le message initial Mi à partir du message chiffré Mc(Mi, Kc).

### Signature et intégrité

L'émetteur dispose aussi d'une clef Ks et d'un dispositif de signature S, avec lesquels il obtient un code S(Mi, Ks), fonction du message initial et de la clef. Ce code est joint au message expédié.

Le destinataire reçoit donc un message *a priori* suspect Mi' et le code S(Mi, Ks). Il va procéder à la vérification de la signature. Pour cela, il dispose d'un dispositif et d'une clef qui, appliqués au message Mi' et au code S(Mi, Ks) reçus, permettent de vérifier si oui ou non S est bien lié à Mi', ce qui dans l'affirmative prouve à la fois que Mi' est identique au message d'origine, et que son émetteur est bien le détenteur de la clef de signature Ks. La signature et l'intégrité sont ainsi garanties.

Ces démarches supposent évidemment que les clefs soient strictement personnelles, et que les dispositifs de traitement soient suffisamment complexes et sûrs pour interdire une modification non autorisée des données. Ces traitements s'effectuent selon différents algorithmes paramétrables.

Ces algorithmes peuvent être inversibles, ils sont alors dits symétriques. Dans ce cas, une même clef secrète K est partagée par les deux interlocuteurs, et on a à la fois Mc = Mc(Mi, K) et Mi = Mi(Mc, K). Par exemple, le codage trivial consistant à décaler toutes les lettres d'un cran, A étant remplacé par B, B par C, etc. L'inconvénient est que, si l'on tient à la confidentialité, il faut une clef différente pour chaque paire d'interlocuteurs, ce qui devient rapidement ingérable. Pour la signature, en outre, il n'est pas possible en cas de litige d'attribuer un message à l'un plutôt qu'à l'autre.

Il existe également des algorithmes asymétriques. Ceux-ci reposent sur la factorisation des grands nombres. Leur principe est que le traitement subi par les données avec une clef de départ K1 peut être inversé avec une clef d'arrivée K2 différente, liée de façon unique à la clef de départ mais ne permettant pas de la déduire : on a Mc = f(Mi, K1) et Mi = $f^{-1}$(Mc, K2), avec la fonction f telle que la connaissance de K2, Mi et Mc ne permet pas de retrouver K1 ni de forger de faux couples (Mi, Mc) liés par K1.

En pratique, chaque interlocuteur dispose d'une clef privée, qu'il garde secrète, et de son inverse la clef publique, qu'il diffuse à ses correspondants. Les données traitées au départ avec l'une de ces clefs peuvent être reconstituées à l'arrivée avec l'autre. Pour chiffrer un message, on emploiera donc la clef publique du destinataire. Seul ce dernier pourra le déchiffrer avec sa clef privée. Par contre, l'émetteur signera avec sa propre clef privée. L'application de sa clef publique au message transmis prouvera qu'il en est bien l'auteur. Ce point nécessite à nouveau l'intervention d'une autorité fiable, pour certifier les liens entre clef publique et identité de l'interlocuteur. La clef publique peut ainsi être l'un des attributs contenus dans le certificat électronique.

Avec les algorithmes asymétriques, on n'a plus besoin que de deux clefs par interlocuteur. Par contre leur mise en œuvre est sensiblement plus lente que celle des algorithmes symétriques, ce qui les rend inutilisables en l'état actuel de la technique pour chiffrer toute une session entre deux interlocuteurs. C'est pourquoi en pratique ils ne sont utilisés intégralement que pour la signature et l'intégrité. Par contre, pour le chiffrement, la solution retenue par le marché pour des raisons de performance consiste à utiliser un algorithme asymétrique uniquement pour convenir entre les parties d'une clef de session symétrique et temporaire pour cet échange, ce qui permettra un chiffrement plus rapide.

À partir du moment où un même algorithme est utilisé par une communauté électronique, les clefs peuvent être, soit créées et distribuées par une autorité dite Tierce partie de confiance (TPC), soit générées sur son poste par chaque utilisateur. Dans les deux cas, la clef publique doit être communiquée à l'Opérateur de certification pour insertion dans le certificat. La TPC peut également, à la demande des utilisateurs, disposer d'un moyen de régénérer les clefs pour leur propriétaire légitime en cas d'oubli.

## L'infrastructure de gestion de clefs à mettre en place

Récapitulons les autorités que nous avons déjà décrites :

– l'Autorité d'enregistrement (AE), qui valide les dossiers des demandeurs et atteste leurs droits,

– la Tierce partie de confiance (TPC), qui génère éventuellement les clefs et peut en garder une trace,

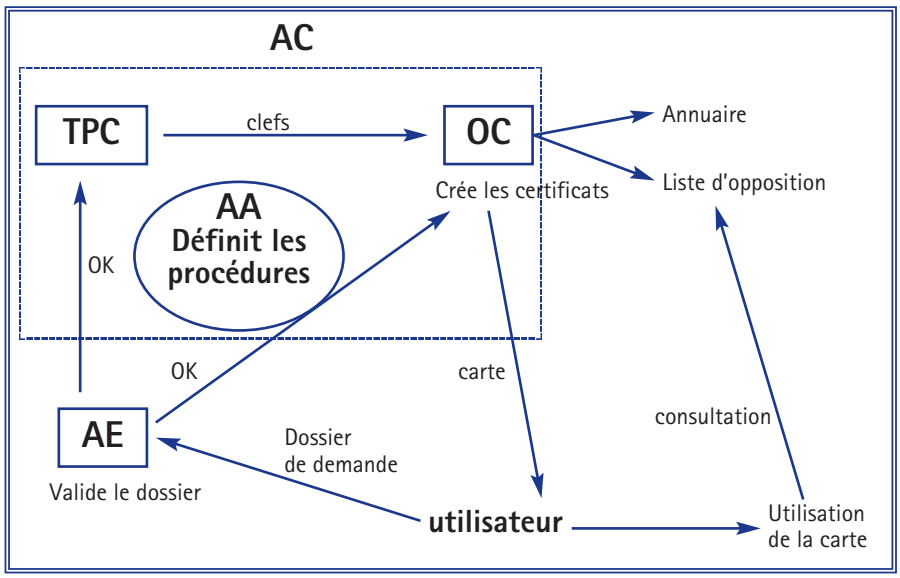
– l'Opérateur de certification (OC), qui au vu de la validation par l'AE, et à la réception des clefs publiques, émet les certificats électroniques.

Les règles de fonctionnement de ces entités doivent être clairement définies afin d'assurer la confiance des utilisateurs. C'est le rôle de l'Autorité administrative (AA), qui rédige et publie les engagements sur les moyens mis en œuvre pour fonder la confiance et garantir la sécurité du système, tant

au niveau des procédures de travail qu'au niveau de la protection physique des infrastructures. Ces documents sont de nature contractuelle vis-à-vis des utilisateurs.

En pratique, pour des raisons d'efficacité et d'économie, l'AA, l'OC et la TPC sont souvent regroupées pour former l'Autorité de certification.

Le fonctionnement de l'infrastructure de gestion de clefs est résumé dans le schéma ci-contre.




## Les responsabilités

Les différents acteurs du système d'échanges électroniques ont chacun des responsabilités dans l'application de ces techniques. Par exemple, l'utilisateur qui émet un fichier ou se connecte à une application doit authentifier son destinataire ou cette application.

Inversement, celui qui reçoit un fichier ou permet une connexion à son serveur doit authentifier son partenaire, et vérifier qu'il n'est pas en opposition, avant d'accepter.

Les applications doivent contrôler les certificats de ceux qui veulent se connecter, et vérifier, d'après leurs attributs, que l'accès leur est autorisé (cette décision étant du seul ressort du promoteur de l'application). Enfin, des règles de délégation de signature peuvent être prévues, à charge pour les utilisateurs de les respecter.

Le choix de mettre en œuvre ou non le chiffrement peut être réglementairement obligatoire pour certains échanges. Il est parfois utile que la signature ou le chiffrement nécessitent une activation volontaire supplémentaire par les parties, afin d'imposer un choix conscient.

De son côté, l'opérateur de certification doit tenir à jour les droits des utilisateurs (liste d'opposition, de suspensions, etc.) et permettre leur consultation en permanence.

La confiance dans le système repose sur la sécurité et la rigueur à la fois des procédures de l'Autorité d'enregistrement et des techniques mises en œuvre par l'Autorité de certification.

Dans le cadre de la réalisation pratique d'un réseau, ces diverses responsabilités devront être précisées dans les contrats. La sécurisation n'étant pleinement garantie que lorsque tous les acteurs satisfont à leurs responsabilités, ces derniers devront donc être sensibilisés sur ce point et se conformer systématiquement aux règles qui seront définies.

## Les contraintes juridiques

Un système de sécurisation des échanges électroniques doit évidemment respecter la réglementation nationale, notamment en ce qui concerne la cryptographie. La libéralisation des règles en France depuis mars 1999 permettra un plus grand choix de mise en œuvre.

Inversement, il est souhaitable que la législation reconnaisse la valeur de la signature électronique, et lui donne un statut équivalent à celui de la signature manuscrite : cela est sans doute indispensable à son utilisation pour des procédures administratives [2], et en tout cas nécessaire pour créer une confiance des utilisateurs. Un projet de loi en ce sens a été déposé début septembre par le gouvernement. Une directive européenne fixant un cadre de reconnaissance juridique est également en projet et devrait paraître fin 1999.

Enfin, la sécurisation des échanges électroniques devra obtenir un avis favorable de la CNIL, donc garantir la confidentialité (ce qui semble facile à remplir pour un système sécurisé), mais aussi le respect de la vie privée.

## Les implémentations

Les clefs et les algorithmes détenus par l'utilisateur peuvent être stockés, soit sur son poste de travail, soit sur une carte à puce.

Le stockage sur le poste présente de multiples inconvénients. Si la clef et l'algorithme sont stockés sur un seul poste, cela empêche l'utilisateur de se connecter au réseau depuis un autre endroit. S'ils sont stockés en plusieurs endroits, cela multiplie les risques de vol, d'utilisation non contrôlée par un tiers en l'absence du responsable, ou de piratage : en effet, il est alors possible à un tiers de copier le disque dur pour s'emparer à la fois de la clef, des algorithmes et de tous les fichiers chiffrés stockés.

Lorsque la clef et les algorithmes de chiffrement sont sur une carte protégée par un code porteur, son détenteur peut l'utiliser n'importe où. S'il la perd, elle reste protégée par son code : il n'est pas possible [3], même en disposant de la carte, de démonter ses mécanismes de chiffrement, car elle effectue ses calculs en interne et agit comme une boîte noire. De même, les fichiers stockés sur le poste sous forme chiffrée ne peuvent plus être lus s'ils sont recopiés illégalement.

En conclusion, comme le note le *Rapport sur la mise en œuvre d'une signature électronique dans le cadre des téléprocédures* publié en novembre 1998 par le ministère de l'Économie, des

Finances et de l'Industrie, "le stockage de certains modules cryptographiques et de la clef secrète dans une carte à puce permet d'optimiser le niveau de sécurité offert". C'est également la solution retenue par le secteur de la santé avec la Carte de professionnel de santé (CPS).

## II. Un exemple de système sécurisé : le GIP CPS

Le Groupement d'intérêt public "Carte de Professionnel de Santé" (GIP CPS) a été fondé en 1993. Il rassemble l'État, les Ordres professionnels, les Caisses d'assurance maladie obligatoires et complémentaires et des représentants professionnels. Il a pour objet l'émission, la gestion et la promotion de la carte de professionnel de santé (CPS), carte à puce qui permet aux personnes habilitées du secteur de la santé de **s'identifier**, de **prouver leur qualité**, de **signer** et de **chiffrer** leurs échanges électroniques.

À ce titre, il a défini et mis sur pied les structures nécessaires à une infrastructure de gestion de clefs telle que définie plus haut. Il a élaboré les procédures amont permettant de valider les dossiers en liaison avec les autorités compétentes (État, Ordres, etc). Il définit, émet et gère les cartes, les clefs et les certificats. Le déploiement d'une première tranche de 400 000 cartes est en cours, et le système vise à terme 1 500 000 utilisateurs.

La politique du GIP est d'assurer la compatibilité du système CPS avec les standards en vigueur et en cours de développement.

La carte CPS bénéficie d'un niveau de sécurité homologué ITSec "E3 fort" (c'est-à-dire le même niveau de sécurité que les cartes bancaires, mais en disposant de fonctionnalités plus puissantes).

Le GIP mène une politique de sécurité globale, touchant à la fois à la rigueur des procédures de gestion, à la sûreté des technologies utilisées, et aux garanties de qualité et de disponibilité du système. En rédigeant sa Déclaration relative aux Procédures de certification et sa Politique de sécurité, documents publics, il s'engage sur des objectifs précis de sécurité et sur les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre. Il garantit ainsi aux utilisateurs la confiance dans les capacités du système à assurer la confidentialité et la sécurité des échanges électroniques.

### *Les fonctionnalités de la CPS*

Les clefs et les certificats sont stockés dans la carte à puce. Les algorithmes sont mis en œuvre dans la carte, de manière qu'aucun secret ne soit communiqué à l'extérieur.

La signature utilise les algorithmes SHA-1 et RSA (standards) avec des clefs de 768 bits. Le passage à une clef de 1 024 bits est à l'étude.

Le chiffrement s'effectuera aussi, pour la nouvelle version de la carte émise en 2000, avec un algorithme asymétrique standard pour chiffrer des clefs de session symétriques.

Les certificats sont à la norme X509 v3. Ils contiennent l'identité de leur titulaire, ses clefs publiques, sa profession et sa spécialité.

L'intérêt des certificats standardisés est qu'ils peuvent être acceptés par toute infrastructure dont le niveau de sécurité est équivalent à celui de l'autorité émettrice (ici le GIP CPS). On parle alors de "reconnaissance mutuelle" des autorités. Les certificats distribués aux professionnels de santé leur permettront donc de dialoguer électroniquement, non seulement avec leurs pairs en France, mais plus largement, avec toute personne dans le monde utilisant la même norme. L'utilisation des standards devient ainsi un gage d'ouverture illimitée.

## Conclusion

Les techniques de sécurisation des échanges électroniques, permettant de répondre aux besoins de confiance des utilisateurs, existent et arrivent à un degré de maturité satisfaisant. De nombreuses administrations, en France et à l'étranger, étudient la mise en place des infrastructures nécessaires. Des réalisations, comme le système CPS, sont déjà en cours. Mais, de même que le téléphone n'est vraiment utile que lorsque tous les abonnés peuvent se joindre, quel que soit leur opérateur, l'interopérabilité des systèmes électroniques sécurisés, quelle que soit l'autorité responsable, représenterait un atout pour leur développement. Il convient donc de veiller à la compatibilité de tous les systèmes. L'adoption de solutions communes à plusieurs acteurs permettrait en outre une économie d'échelle, des gains de temps et une plus grande assurance de la pérennité des produits. La technologie française des cartes à puce détient ici une occasion unique de conforter son avance. ■

---

**(2)** En juin 1999, en France, seule la signature des feuilles de soin électroniques par la carte de professionnel de santé était reconnue par la loi.

**(3)** Sauf à déployer une puissance informatique et un temps de calcul démesurés. Les algorithmes étant tous plus ou moins décryptables (au sens de : déchiffrables illégalement), le principe est en effet de toujours choisir une longueur de clef pour la mise en œuvre de l'algorithme dont la robustesse est telle que son décryptage a un coût disproportionné par rapport au gain espéré.

© JEAN-LUC DENIEL/ÉCOLE POLYTECHNIQUE

# Présentation au Drapeau de la promotion 1998

## Palaiseau le 16 octobre 1999

SUIVANT LA TRADITION, cette manifestation s'est tenue, le samedi 16 octobre, en présence d'une nombreuse assistance et sous un ciel clément. C'est l'occasion pour les familles de faire connaissance avec l'École.

Un programme de la journée était distribué, nous reprenons ci-après l'introduction qui en était faite par M. Pierre FAURRE (60), président du Conseil d'administration de l'École :

" L'École polytechnique, dans laquelle vous êtes fiers, à juste titre, de compter l'un de vos enfants, vit actuellement une évolution importante. L'objectif en a été clairement affiché dans le schéma directeur élaboré par le Conseil d'administration et approuvé en 1994, année du Bicentenaire. Il se trouve pleinement concrétisé par le Projet 2000 en cours de mise en place, projet approuvé par le gouvernement en 1998. Il s'agit, à l'aube du prochain siècle, de faire de l'École un foyer de rayonnement scientifique et éducatif au niveau mondial.

Cette évolution, qui prend largement en compte les changements survenus depuis lors dans l'environnement de l'École, suspension de la conscription, nouvelles orientations gouvernementales pour l'enseignement supérieur, est placée sous le signe du maintien d'une image forte de l'École et de la modernité.

Ainsi le Projet 2000 confirme en l'adaptant au monde d'aujourd'hui la triple vocation de l'École de former des cadres à fort potentiel pour l'entreprise, des chercheurs de haut niveau dans les secteurs les plus nouveaux et les plus porteurs, et de futurs hauts fonctionnaires aptes à aborder les aspects les plus novateurs de l'État de demain tout en répondant à la demande traditionnelle des corps techniques.

De même, tout en cultivant ce qui fait la spécificité de la formation des polytechniciens, son caractère polyscientifique et la part importante consacrée à une formation humaine de plus en plus essentielle pour de futurs cadres, le Projet 2000 prévoit d'adapter le cursus polytechnicien à la diversification accrue du recrutement en le complétant par une formation professionnalisante qui pourra prendre des formes variées. La lisibilité internationale de l'École et celle de ses diplômes en seront ainsi accrues, et les carrières de ses anciens élèves améliorées. Enfin et surtout, l'École se montre fidèle à sa tradition d'accueil en s'ouvrant très largement sur l'international. Cette évolution est en effet jugée indispensable face à la globalisation des problèmes et à la mondialisation des échanges. La promotion X 98, la plus nombreuse de l'histoire de l'École avec ses 65 élèves étrangers, atteste de façon significative de l'ampleur de cette ouverture internationale.

Ainsi nos élèves seront-ils mieux préparés à aborder les défis de notre temps, à vivre une carrière professionnelle intéressante, à développer l'économie et donc la richesse de notre pays, en juste retour des conditions favorables, voire exceptionnelles qu'ils auront connues pendant leur formation. "

La cérémonie était présidée par le général d'armée GERMANOS, inspecteur général des armées, en présence de M. Pierre FAURRE.

Une compagnie de la promotion 97 et quatre compagnies de la promotion 98 y participaient et ont été passées en revue.

La musique de la Légion étrangère rehaussait la qualité de la manifestation.

Au cours de la cérémonie il a été procédé à une remise de décorations :
• les insignes de Chevalier de la Légion d'honneur à deux officiers supérieurs de l'encadrement militaire,
•la médaille de bronze de la Défense nationale à 35 élèves.

Pour souligner l'importance de cette présentation au Drapeau de la promotion 98, le général NOVACQ (67), directeur général de l'École, prononça l'allocution suivante :

Signature du Livre d'or par le général Germanos.

© JEAN-LUC DENIEL/ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Pierre Faurre remet les insignes d'officier de la Légion d'honneur à Michel Petit.

© JEAN-LUC DENIEL/ÉCOLE POLYTECHNIQUE

## *Polytechniciens de la promotion 98*

*Cette cérémonie est organisée à votre intention et à celle de vos familles, que j'ai plaisir à accueillir ici ce matin.*

*Je remercie en votre nom le général d'armée GERMANOS, inspecteur général des armées, d'avoir bien voulu accepter de présider cette cérémonie et je remercie chaleureusement les nombreuses personnalités qui nous font l'honneur et l'amitié de leur présence.*

*Polytechniciens de la promotion 1998, vous allez être présentés dans un instant au drapeau de l'École. Mais auparavant, je voudrais vous en rappeler la signification symbolique.*

*Un drapeau, c'est d'abord l'emblème du pays dont il porte les couleurs. Le drapeau de l'École est donc à ce titre le symbole de la Nation tout entière. Symbole de la Nation française dans les heures de gloire qu'elle a connues comme aux moments les plus tragiques de son histoire.*

*Mais au-delà de la Nation, notre drapeau symbolise aussi les valeurs universelles que résume la devise de la République : "Liberté, Égalité, Fraternité". Fraternité qui doit s'exercer entre tous les citoyens du monde. C'est pourquoi, et je m'adresse maintenant plus particulièrement aux élèves étrangers, nous avons tenu à associer les emblèmes de vos pays en faisant pavoiser l'École aux couleurs de toutes les nations que vous représentez. À vous qui avez choisi d'être polytechniciens, je voudrais dire que notre drapeau est aussi le vôtre.*

*Enfin notre drapeau est celui de l'École. Il porte la devise que lui a donnée Napoléon en 1804 :*

"**Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire**".

*Cette devise n'est pas un ensemble de termes désuets transmis et conservés par routine : c'est une invitation, pour les jeunes gens et les jeunes filles que vous êtes, à vous tourner résolument vers l'avenir.*

"**Pour la patrie**" *: vous qui avez beaucoup reçu et qui êtes ici un peu des privilégiés, vous êtes invités à prendre votre part de l'effort visant à construire un monde meilleur, un monde à la fois plus juste, plus humain et plus fraternel.*

"**Pour les sciences**" *vous indique comment utiliser vos capacités et vos dons dans cette marche vers le progrès.*

© JEAN-LUC DENIEL/ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Inauguration de l'exposition "Le Grand U dans tous ses états".

"**Pour la gloire**" *signifie aussi que votre effort n'aura de sens que s'il est d'abord désintéressé. Vous avez plus d'obligations que quiconque envers les autres. Vous le savez, sachez vous en souvenir.*

*Notre drapeau porte aussi l'inscription : "Défense de Paris 1814".*

*C'est pour rappeler qu'à un moment difficile de notre histoire les deux promotions d'élèves présentes à l'École ont demandé à participer à la défense de la capitale. Peu importe que leur action n'ait changé ni le cours de la bataille, ni celui des événements. Ce qui compte finalement, ce sont les qualités de dévouement à l'intérêt général qui ont été manifestées par ces promotions ; elles sont une des traditions fortes de notre École depuis sa création et elles sont symbolisées par la statue du Conscrit dressée derrière vous.*

*Enfin les décorations de notre drapeau, la Légion d'honneur et les deux croix de guerre, attestent le sacrifice de très nombreux polytechniciens pour la défense de la liberté.*

*Voilà tout ce que signifie le drapeau de l'École.*

*Vous êtes fiers d'être ici et vous avez raison de l'être.*

*L'École est un des fleurons de l'enseignement supérieur et de la recherche en France. Au cours de sa longue histoire, elle a donné à la science beaucoup de savants, à l'économie beaucoup de cadres et d'entrepreneurs, à l'État beaucoup de serviteurs, civils et militaires. Polytechniciens de la promotion 1998, vous avez désormais à assumer cet héritage et à le faire fructifier en participant pleinement à l'ouverture de l'École au reste du monde.*

*Sachez conserver les vraies traditions de l'École, son élitisme basé sur le seul mérite, son esprit d'ouverture, d'accueil et de tolérance et son sens de l'intérêt général.*

*Polytechniciens de la promotion 1998, voici votre drapeau.*

Après le défilé la matinée s'acheva par l'inauguration de l'exposition "Le Grand U dans tous ses états : 1794-2000", organisée par la Bibliothèque de l'École, puis un vin d'honneur des familles.

Ensuite dans le Salon d'honneur Pierre FAURRE remit les insignes d'officier de la Légion d'honneur à M. Michel PETIT (55), directeur général adjoint pour la recherche, en présence de M. Jean DERCOURT, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, et du général d'armée GERMANOS.

L'après-midi les familles purent bénéficier d'une opération "Portes ouvertes des laboratoires" et écouter la conférence d'Hervé LE TREUT, directeur de recherche au CNRS et maître de conférences en mécanique à l'École polytechnique, "La modélisation numérique : un outil pour l'étude de l'environnement global de la planète".

Enfin le concert organisé par Musicalix avec "La Musique principale de la Légion étrangère" termina cette journée en réjouissant les amateurs.

Tous les participants méritent d'être félicités pour l'organisation de cette journée exceptionnelle. ■

# Le Grand U dans tous ses états : l'uniforme de grande tenue des polytechniciens : 1794 – 2000

## Exposition jusqu'au 29 février 2000
## École polytechnique, Plateau de Saclay, Palaiseau

*Heures d'ouverture de 8 h à 18 h 45, samedi 9 h à 12 h, fermé le dimanche et les jours fériés.*
*Entrée libre.*

La célébration du Bicentenaire de l'École polytechnique, en 1994, a permis au public parisien de se familiariser avec l'histoire de cette institution et de découvrir l'œuvre des polytechniciens, notamment par le biais de trois grandes expositions.

Plus récemment, l'exposition : "L'École polytechnique : un patrimoine inattendu", tenue à la Fondation Mona Bismarck à Paris présentait pour la première fois la richesse et la diversité des collections patrimoniales de l'École polytechnique.

À la veille de l'an 2000, il nous a semblé intéressant de faire le point sur l'histoire de l'uniforme des élèves et tout particulièrement sur leur uniforme de grande tenue, dénommé : "Grand U" dans l'argot des polytechniciens.

Fondée en septembre 1794, l'École polytechnique, d'abord civile puis militarisée par Napoléon, connaît une histoire aux rebondissements calqués sur les aléas politiques qui régissent les gouvernements successifs de la France.

Ainsi la dizaine de types d'uniformes qui constitue la trame de cette exposition reflète la suite des régimes politiques, depuis la Convention nationale jusqu'à la cinquième République.

En 1794, il s'agissait de pouvoir distinguer les élèves de l'École polytechnique des autres militaires ou citoyens. C'est l'uniforme de canonnier de la Garde nationale qui fut attribué aux élèves par l'arrêté du 28 janvier 1796 et son maintien connut quelques aléas.

Lorsque Napoléon Ier, par son décret du 27 messidor an XII (16 juillet 1804), fit de l'École polytechnique une institution militaire, il imposa aux élèves le casernement et leur attribua un uniforme.

Le shako fut donné à l'École après 1806, lorsqu'il remplaça pour toute l'infanterie l'ancien chapeau à trois cornes dont la forme incommode gênait tous les mouvements.

Lorsque, après l'abdication de l'Empereur (11 avril 1814), Louis XVIII eut repris possession du trône de France, mais surtout après le licenciement du 14 avril 1816, pour cause d'insubordination, la transformation de l'uniforme fut radicale. L'ordonnance de réorganisation du 4 septembre supprima le régime et l'appareil militaires et donna aux élèves une tenue "bourgeoise", dépourvue d'épée !

En 1822, à la suite des ordonnances royales des 17 septembre et 20 octobre, portant réorganisation de l'École, un ordre du jour du Gouverneur redonna aux élèves un uniforme militaire. Cet uniforme très populaire, porté pour la première fois par la promotion 1823, se maintiendra finalement, avec quelques modifications, jusqu'en 1873.

Pendant la période qui s'étend de 1830 à 1874, la grande tenue de 1822 ne subit aucune importante modification, si ce n'est la disparition des fleurs de lys. Les élèves portent à nouveau l'épée au lendemain des trois glorieuses journées de juillet 1830. Cet uniforme perdura à l'École sous Louis-Philippe et le second Empire.

Après la défaite de 1870, les uniformes de presque tous les corps durent subir diverses modifications. En conséquence, à partir de 1874, l'habit élégant qu'était l'uniforme de Polytechnique disparut : le frac fut remplacé par une tunique noire semblable à celle des officiers du génie.

La grande tenue ne semble pas avoir subi de modification majeure à l'issue de la troisième République, même lorsque l'École était redevenue civile, sous l'occupation.

À partir de 1972 les jeunes filles furent admises à concourir : cette année-là, l'une d'entre elles, Anne Chopinet, fut major. On leur dessina un grand uniforme féminin avec jupe et tricorne.

Depuis 1996, les X-ettes de la promotion 1994 ont demandé et obtenu de porter le bicorne, comme les garçons, à la place du tricorne.

Le *Code X* qui régit depuis l'origine la conduite des élèves de l'École polytechnique et qui sauvegarde les traditions consacre un de ses articles au "Grand Uniforme" jusque dans sa version la plus récente, rédigée à l'intention de la promotion 1997.

L'an 2000 apportera t-il des modifications importantes à la grande tenue des polytechniciens ? Cela semble peu probable... Car désormais, dans la conscience collective et l'imaginaire commun, le Grand Uniforme, avec ses célèbres accessoires, bicorne et épée, s'est imposé comme symbole fort de l'École polytechnique, avec sa devise et son drapeau. ■

# Les livres

**La publication d'une recension n'implique en aucune façon que *La Jaune et la Rouge* soit d'accord avec les idées développées dans l'ouvrage en cause ni avec celles de l'auteur de la recension.**

## Le Chemin de Charles

### Mai et juin 1940

**François Delivré (67)**
Asnières – Les Éditions de la Bohème – 1999

Voici un livre étonnant, surprenant comme une tourmente. Le titre n'a l'air de rien, il est sage comme un cahier d'écolier, *Le Chemin de Charles,* et le prélude nous intrigue : est-ce le rêve de l'auteur lorsque, en tablier gris, il jouait à la guerre à l'ombre du donjon de Vincennes ? Mais voilà que le spectacle s'anime, le théâtre d'ombres passe au premier plan et nous nous retrouvons au premier rang, mêlés aux acteurs d'une épopée invraisemblable, où les coups de théâtre alternent avec les coups bas : 1940, Charles de Gaulle.

Plus moyen de faire arrière, nous sommes embarqués, par l'ampleur du style et la vigueur des mots, dans un voyage à la fois historique et intérieur à la recherche du "héros". Celui du livre, c'est Charles de Gaulle. Mais en vérité, le seul héros qui fascine François Delivré c'est le héros intérieur qui sommeille au cœur de tout être humain, si banale soit apparemment sa vie.

L'auteur nous emmène aux sombres heures de mai-juin 1940, lorsque la France écrasée par l'armée allemande cherchait à comprendre, à se reprendre, et chancelait chaque jour davantage. S'appuyant sur une solide recherche historique, mais en la magnifiant de son intuition et de son lyrisme, il nous fait voyager avec le même talent entre les événements intimes et les grandes fresques nationales. Observant en secret les grands de ce monde, nous lisons leurs pensées secrètes et sommes témoins de leur générosité et de leurs lâchetés. Leurs paroles sonnent comme des imprécations ou des murmures.

Par quel stratagème l'auteur a-t-il pu reconstruire les paroles échangées, comme s'il les avait lui-même notées comme un secrétaire consciencieux ? Comment a-t-il pu retrouver les ricanements du Führer, les bougonnements de Churchill, les impatiences de Charles de Gaulle ? Comment peut-il nous faire ressentir la peur qui tenaille les soldats de Dunkerque et le désarroi des civils sur la route de l'exode, lui qui n'était pas encore de ce monde ?

Comment lui sont venues ces scènes oniriques où les fantômes rencontrent les vivants ? Comment a-t-il pu évoquer la toute-puissance de Dieu, spectateur de la folie des hommes, et lui donner la parole dans cette invraisemblable et pourtant réelle cérémonie des vaincus à Notre-Dame, le 20 mai 1940 ?

Quarante-deux tableaux se succèdent, d'où émerge avec de plus en plus de vigueur la stature de Charles de Gaulle, symbole de ceux qui savent s'emparer de leur destin quand celui-ci passe à portée de main.

*Le Chemin de Charles* n'est pas le énième livre hagiographique sur le Chef de la France libre, mais la description, de l'intérieur, de ce qu'est une démarche héroïque. Et nous sentons dans les quelques intermèdes extraits des mémoires de guerre du capitaine Delivré, son père, toute la tendresse respectueuse pour un héros de l'ombre emporté dans une guerre qui l'emporte.

Le talent de François Delivré, c'est de nous convaincre par cette lecture éclatante que nous sommes tous des héros en puissance, héros de l'ombre ou de lumière selon notre destinée, mais tous capables de prendre si nécessaire notre propre chemin d'héroïsme.

*Le Chemin de Charles* étonne, mais si vous acceptez de vous laisser déconcerter, vous n'oublierez certainement pas cette Chanson de geste des Temps modernes.

Hélène REUSS (sœur de Paul Reuss, 60)

## Algérie : mémoire déracinée

**René Mayer (47)**
Paris – L'Harmattan – 1999

Vivant comme un roman mais aussi documenté qu'une thèse, ce livre invite à revisiter un siècle et demi de destins croisés entre la France et l'Algérie.

De nombreux X ont contribué à développer l'Algérie. C'est en grande partie grâce à leur compétence et à leur talent que l'équipement de ce pays en infrastructures de toutes sortes (routières, portuaires, aéroportuaires, hydrauliques, pétrolières, gazières, etc.) ne le cédait en rien à celui des autres pays riverains de la Méditerranée.

Nombreux sont également les X qui ont participé à la chevauchée fantastique de l'armée d'Afrique, celle qui, durant la Seconde Guerre mondiale, donna à la France la seule grande victoire de portée stratégique remportée par ses armées : la rupture de la "ligne Hitler" sur le

Garigliano, rupture qui entraîna l'entrée dans Rome, bientôt suivie du débarquement dans le Var et de la prise de Toulon, Marseille et Lyon par les Français. Cette campagne victorieuse a déjà été décrite dans *La Jaune et la Rouge* par le général d'armée François Valentin (32). Sans ces 400 000 hommes de l'armée d'Afrique, parmi lesquels figuraient 200 000 Français d'Afrique du Nord, la France occuperait-elle au Conseil de Sécurité le siège envié qui est aujourd'hui le sien ?

Toutefois, si beaucoup de nos camarades métropolitains se sont dévoués corps et âme à l'Afrique du Nord, cette région du monde ne pouvait être ressentie charnellement par eux comme leur patrie. La particularité et l'intérêt du témoignage de René Mayer tiennent à l'enracinement de sa famille depuis cinq générations dans cette plaine de Bône (aujourd'hui Annaba) où sont également nés Albert Camus et le maréchal Alphonse Juin.

À l'évidence, sans rien renier de sa francité, l'auteur vivait intensément son appartenance à l'Afrique du Nord. Il s'y sentait en harmonie avec un Kabyle de souche comme Salah Bouakouir (28), qui fut son patron, ou avec un poète comme Mouloud Feraoun.

Initialement parti à la recherche de son père et de ses origines, René Mayer nous fait revisiter une tranche de notre Histoire, depuis la conquête de la colonie "par le glaive et la charrue" dans les années 1830-1850, jusqu'à ce régime militaire qui perdure aujourd'hui et dont – *nolens volens* – la France a favorisé l'installation. L'ouvrage nous ouvre des horizons nouveaux sur les souffrances des "pieds-noirs", sur leur instrumentalisation au profit des intérêts stratégiques et économiques métropolitains, sur les rendez-vous manqués de notre pays avec l'Histoire, sur la non-existence des "accords d'Évian" et sur une décolonisation bâclée qui abandonna deux millions de personnes et sacrifia délibérément 100 000 harkis. Aux faits qu'il rapporte, on peut certes opposer d'autres faits, mais on n'a guère le droit d'ignorer ceux-là.

Que ceux qui préfèrent vivre l'âme sereine, heureux de n'avoir pas su ou participé, gavés d'idées toutes faites, ne lisent pas ce livre passionné.

G. BARTHÈS DE RUYTER (51)

## La disparition des Loups-garous

**Bruno de Vulpian (55)**
Paris – Éditions du Triomphe – 1999

Ce second titre de la collection "Les Contes de Daddy" est à nouveau un charmant livre pour enfants que publie en cette fin d'année Bruno de Vulpian. *La disparition des Loups-garous* passionnera les petits d'autant plus que les illustrations d'Arnaud d'Aunay sont d'excellente facture et que des commentaires instructifs ponctuent l'ensemble du texte.

Alain THOMAZEAU (56)

## Gustave Lyon 1857-1936

### La science au service de la musique et des musiciens

Surre, création impression édition [1]

Lorsque j'ai cessé mes activités, mes cousins m'ont confié les archives de notre grand-père, Gustave Lyon (1877) décédé en 1936, alors que je n'avais que 16 ans.

Je me souviens de son ardeur au travail, de sa joie de vivre, de sa disponibilité, même pour jouer avec ses petits et arrière-petits-enfants, et de sa fierté d'avoir pu réaliser l'œuvre de sa vie, la construction de la nouvelle salle Pleyel, consécration de ses recherches en acoustique. Je me souviens également du respect et de la reconnaissance que lui portaient les musiciens pour qui il avait été l'ami, le confident et souvent le mécène, pour près de deux générations.

Ces archives m'ont fait découvrir la diversité de ses activités, son ardeur à trouver des solutions pour les problèmes les plus divers qui lui étaient soumis.

Il m'a paru souhaitable, pour ses descendants et intéressant pour tous, de rappeler ce que l'association de la science, du bon sens, de la volonté d'aboutir et de la disponibilité aux autres pouvait permettre de réaliser. Il n'est pas évident que la facture de pianos vous prédispose à traiter de la balistique, du tir contre avions, du conditionnement de l'air et de l'acoustique architecturale !

Christian SURRE

(1) 7, rue de l'Yvette, 75016 Paris. Tél. : 01.45.20.16.16. Fax : 01.42.24.58.59.

## L'histoire revisitée

### Panorama de l'Uchronie sous toutes ses formes

**Éric B. Henriet (89)**
Paris – Encrage/Les Belles Lettres [2] – 1999

"Uchronie" est un néologisme du XIXe siècle fondé sur "utopie" et "chronos". Il s'agit donc "d'utopies temporelles" ou en d'autres termes de récits dans le temps "qui auraient pu être" mais ne sont pas…

Ce mot apparaît pour la première fois dans le titre d'un livre que Charles Renouvier fait paraître en 1876, *Uchronie, l'Utopie dans l'Histoire*. Il s'agit pour Renouvier de réécrire près de mille ans d'histoire européenne telle qu'elle aurait pu être (si les Antonins avaient banni les chrétiens en Orient) en décrivant le "développement de

la civilisation européenne ". Un nouveau genre littéraire était né qui va prendre de plus en plus d'ampleur au XXe siècle puisqu'on dénombre aujourd'hui des centaines de récits à caractères uchroniques. Avec cette prolifération de textes apparaissent des ramifications en sous-genres de plus en plus nombreux.

De Tite-Live (- 9 av. J.-C.) à aujourd'hui, en retenant les grands littérateurs comme Nathaniel Hawthorne, H.G. Wells, André Maurois, Paul Guth et tant d'autres, ou les grands politiques comme Disraeli, Blanqui ou Churchill, etc., Éric Henriet propose ici le premier ouvrage en langue française sur un genre encore trop méconnu des critiques, des historiens et du grand public.

Enfin Éric Henriet ne s'arrête pas seulement à l'écrit mais aborde les autres médias qui ont été conquis à leur tour par un exercice littéraire des plus étonnants et des plus féconds.

Dany de RIBAS

(2) Les Belles Lettres, 95, boulevard Raspail, 75006 Paris.

## Le pouvoir de la finance

**André Orléan (71)**
Paris – Éditions Odile Jacob – 1999

Depuis 1987, les crises boursières sont devenues une menace redoutable pour l'activité économique, mais aussi pour les systèmes de retraite.

Ce livre donne les clés pour comprendre comment se déclenchent et se propagent les crises financières et boursières. Il est également une introduction à ce qu'est vraiment la spéculation, catastrophique parfois pour l'ensemble du monde financier et économique, et néanmoins parfaitement rationnelle du point de vue des individus qui en sont les agents.

André Orléan analyse ainsi les différentes stratégies boursières et montre qu'à long terme ou à court terme elles ont toutes leur rationalité.

J. R.

## De Sébastopol à Metz, témoignage d'un officier

**Mamès Cosseron de Villenoisy (1841)**

Quatre textes autobiographiques rassemblés par Bruno Jarrosson [3], son arrière-petit-fils.

(3) Bruno Jarrosson, 22 bis, rue de l'abbé Glatz, 92270 Bois-Colombes.

# Autres livres reçus

## Le monde à l'envers (Essai de société)

**Pierre Tessonneau (34)**
Paris – Éditions des Écrivains – 1999

## Laboratoires du nouveau siècle La nébuleuse réformatrice et ses réseaux en France, 1880-1914

**Sous la direction de Christian Topalov**
Paris – Éditions EHESS [4] – 1999

(4) Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales, 131, boulevard Saint-Michel, 75005 Paris.

## Anatomie des atomes

**Jean Hladik**
Paris – Ellipses Édition Marketing – 1999

## Les cristaux, fenêtres sur l'invisible

**Alain Pénicaud**
Paris – Ellipses Édition Marketing – 1999

## 2 500 ans de mathématiques L'évolution des idées

**Georges Barthélemy**
Paris – Ellipses Édition Marketing – 1999

## Bridge Les entames

**Alexandre Vraca**
Paris – Chiron Éditeur – 1999

### Errata

***Article de Florence VIDAL, novembre 1999, page 33.***

■ *C'est en octobre 1998 – et non 1988 – que Florence Vidal a accompagné* ***dans le district industriel de Brianza, au nord de Milan****, un groupe de patrons français de la profession du meuble.*

■ *Dans les districts italiens du meuble interviennent des* "editori" *(éditeurs) et non des* "impannatori" *(de* panna, *drap), cette appellation étant réservée à la profession de coordination de filière dans le textile. Les* "impannatori", *au nombre de 1 500 environ, interviennent à Prato, à côté de* traders, *agents commerciaux.*

■ *André Vidal, époux de Florence Vidal, était de la promotion 1928 et non 1926.*

■ *Le titre de l'article est : En Italie, de vrais patrons dans l'interdépendance.*

# Bridge

M. D. Indjoudjian (41)

## Énoncés

**1)** ***a.*** Par quelles enchères (dans le silence adverse) S (donneur) est-il amené à jouer le contrat de 6SA ?

***b.*** Comment joueriez-vous à la place de S, l'entame ayant été du ♥R ?

| | |
|---|---|
| ♠ A R 6 4 | |
| ♥ 3 | |
| ♦ R V 9 | |
| ♣ A D 10 9 7 | |
| | ♠ 8 5 3 |
| | ♥ A 10 5 2 |
| | ♦ A D 5 |
| | ♣ R V 8 |

**2)** O entame du ♥5 pour le ♥V d'E et le ♥R de S, qui retourne le ♦6 pour le ♦R du mort, puis appelle le ♦2. Quelle carte E doit-il fournir ?

| | |
|---|---|
| ♠ 6 5 3 | |
| ♥ 9 8 | |
| ♦ R 10 8 3 2 | |
| ♣ A D 7 | |
| N | ♠ R 9 7 4 |
| | ♥ D V 6 |
| E | ♦ 7 |
| | ♣ 10 8 6 3 2 |

*Enchères*

| S | N |
|---|---|
| 1SA | 3SA |
| – | |

**3)** A sans atout O entame du ♠7, les ♠ de votre main et du mort étant $\frac{V42}{R83}$.

Quelle carte du mort appelez-vous ?

*Solutions page 65*

# Récréations scientifiques

M. D. Indjoudjian (41)

## Énoncés

**1)** Deux triangles ABC et A' B' C' sont inscrits dans une même conique **Γ**. On considère les points communs P à (AA', BC), P' à (AA', B' C'), Q à (BB', CA), Q' à (BB', C'A'), R à (CC', AB), R' à (CC', A'B').
Montrer que les deux triangles PQR et P'Q'R' sont inscrits dans une même conique **Γ'**.

**2)** Trouver sans recours à une calculatrice les restes de la division de $N = 1\,999^{41}$ par 11, par 13 et par 143.

**3)** Pour estimer le nombre N de truites d'un lac, on en pêche n et les marque ; puis, un ou deux jours après, on en repêche r et m sont trouvées marquées.
Estimer N par une méthode très générale et fort utile due à R. A. Fisher (il y a environ trois quarts de siècle) – la méthode dite du "maximum de vraisemblance" – et qui consiste à retenir comme estimation de N l'entier $\hat{N}$ qui rend maximale la probabilité, pour m et r donnés, de trouver m truites marquées parmi les r.
À quelle estimation de N conduit cette méthode si n = r = 250 et m = 34 ?

*Solutions page 66*

# Discographie

Jean Salmona (56)

## Fins de siècles

*Tant crie-t-on Noël qu'il vient.*
FRANÇOIS VILLON

LES FINS de siècle sont plutôt une commodité de langage pour désigner un style – souvent assimilé, bizarrement, à une certaine décadence – qu'une césure chronologique. Aussi sont-elles généralement à géométrie variable : Rachmaninov ou Jules Romains pouvaient encore écrire très "fin de siècle" en 1930. On pardonne d'autant plus facilement à tous ceux qui, moutonniers conduits par les médias, se réjouissent bêtement de fêter la fin de siècle de l'ère chrétienne avec un an d'avance (à propos, *quid* des fins de siècles islamique, judaïque, bouddhiste et autres religions dont les repères temporels ont eu la chance d'échapper au diktat de la société de consommation ?).

### *Chausson*

Chausson a bien des points communs avec les Nabis, et notamment Vuillard, qui était son ami : musicien intimiste, dans la lignée des romantiques, respectueux de la forme classique, mais qui a concentré toute sa créativité dans la couleur. Le *Poème* pour violon et orchestre, créé en 1897, est l'archétype de la musique française fin de siècle, lyrique et chromatique mais tournant le dos à Wagner, un chef-d'œuvre mineur qui renvoie avec les vieilles lunes Saint-Saens et autres D'Indy. Vadim Repin le joue avec le London Symphony dirigé par Kent Nagano [1], d'une façon hyperlyrique, superbement fidèle à l'esprit de l'œuvre, et inattendue de la part d'un violoniste qui, il y a peu, se distinguait par une certaine froi-

deur distanciée. Sur le même disque, la *Symphonie espagnole* de Lalo, enlevée et égale à elle-même (proche des pompiers, si l'on poursuit l'analogie picturale) et, *last but not least*, *Tzigane* de Ravel, morceau de bravoure inspiré et génial dont la version avec orchestre est très supérieure à celle pour violon et piano.

## Friedenstag *de Richard Strauss*

On ne dira jamais assez la distance qui sépare la musique raffinée et décadente de Strauss du personnage assez ignoble qu'il fut, condescendant avec les jeunes compositeurs comme Schoenberg, veule avec le pouvoir du IIIe Reich – contrairement à la légende qui voudrait en faire un opposant au moins silencieux au nazisme (2) (mais il est loin d'être le seul créateur dont l'œuvre est sans rapport avec l'homme : que l'on songe aux autres ignobles personnages et écrivains de talent que furent Céline et Brasillach). L'édition d'un quasi-inédit de Strauss est un événement : ainsi, *Friedenstag*, opéra en un acte, sorte d'hymne à l'amour et à la paix, devait avoir à l'origine un livret de Stefan Zweig qui ne put mener celui-ci à bien, comme on peut s'en douter. Récupéré par le pouvoir, il fut créé en 1938 à la veille de l'invasion de la Tchécoslovaquie et joué en 1939 devant Hitler pour les 75 ans de Strauss. Mais ces circonstances ne font rien à l'affaire : *Friedenstag* est, avec *Elektra*, un des rares opéras de Strauss dont la musique dépasse les conventions du XIXe siècle, et flirte même avec l'atonalité. L'enregistrement public de 1988 avec Wolfgang Sawallisch et les chœurs et l'Orchestre de la Radiodiffusion bavaroise (3) permet d'entendre une grande soprano peu connue, Sabine Hass. Ce n'est pas un chef-d'œuvre mais une œuvre intéressante, et une rareté.

## *Bartok et Stravinski*

Bartok, lui, a été rien moins que fin de siècle : novateur, créateur explosant d'originalité. *Le Mandarin merveilleux*, ballet à l'argument érotique suffisamment sulfureux pour l'avoir fait interdire en pratique jusqu'en 1945, est une œuvre extraordinairement forte, percutante, rarement jouée en concert, sans doute une des pièces majeures de Bartok. Kent Nagano la dirige à la tête du London Symphony (4), dont les cuivres et les bois sont à la hauteur d'une partition difficile. Sur le même disque, *Petrouchka*, de Stravinski, autre ballet majeur du XXe siècle, est une œuvre non moins richement orchestrée mais plus sage, avec ses thèmes d'inspiration populaire.

*Le Rossignol*, et *Renard*, sont deux œuvres beaucoup moins connues de Stravinski, deux contes au charme irrésistible. *Renard*, "histoire burlesque jouée et chantée", qui appartient à la période suisse de Stravinski, est dans la veine de *l'Histoire du soldat* : un texte truculent, une musique d'orphéon très subtile, alternant les rythmes et les modes, musique quasi cubiste. *Le Rossignol* (de *l'Empereur de Chine*, d'après Andersen) est un conte lyrique en trois actes à la musique très recherchée, très fin de siècle, à laquelle on prend un plaisir raffiné. La version enregistrée en 1998 par les solistes et l'Orchestre de l'Opéra de Paris dirigés par James Conlon (5) permet de découvrir une soprano véritablement exceptionnelle, Natalie Dessay, une de ces voix à la fois pures et terriblement sensuelles que n'aurait pas désavouées Homère pour personnifier les Sirènes auxquelles Ulysse eut du mal à résister.

## *Fin de siècle américaine*

Ying Huang est une soprano au timbre moins pur mais à la voix plus sensuelle encore, à qui le compositeur Tan Dun a fait appel pour son opéra *Le Pavillon rouge*, sur un texte chinois du XVIe siècle, opéra dont un disque présente des extraits sous le titre accrocheur de *Bitter Love* (6). La musique s'inspire de toute évidence des musiques orientales traditionnelles – chinoise et indienne – et pourrait susciter la méfiance si elle n'était aussi séduisante et aussi bien écrite et orchestrée. Quant aux inflexions rauques que prend parfois la voix de Ying Huang, elles sont bien mieux venues et moins artificielles que celles de certaines œuvres vocales contemporaines, sérielles ou autres.

Wynton Marsalis n'est plus seulement le meilleur trompettiste de jazz d'aujourd'hui, que les non-initiés avaient découvert dans *Mo'Better Blues*, le film de Spike Lee, où il doublait l'interprète principal : il est devenu le pape du jazz "officiel", en prenant notamment la tête du Big Band du Lincoln Center, un peu l'homologue de l'Orchestre National de Jazz français. Mais qui s'en plaindrait ? Il écrit à présent de la musique de ballet, et de la musique de chambre, qui méritent que l'on s'y arrête.

Tout d'abord *Sweet Release*, avec précisément le Lincoln Center Jazz Orchestra (7), est au jazz d'aujourd'hui ce que fut la musique de Duke Ellington jadis : orchestrations superbes, mise en place impeccable, et ce quelque chose de plus qui fit le Duke unique. Marsalis mêle les tempos (5/4, 6/4), les timbres et les styles, de King Oliver à Gillespie, et joue lui-même comme on n'a plus joué depuis longtemps, depuis Armstrong puis Miles Davis de la grande époque. C'est vraiment une réussite, ce que le XXe siècle finissant produit de mieux dans le genre. Sur le même disque, *Ghost Story*, plus austère, pour saxo alto, piano, deux basses et percussions, est une belle œuvre de musique contemporaine.

… De même que le *Quatuor à cordes* du même Wynton Marsalis, remarquablement écrit, très contrapuntique, aux thèmes inspirés par la musique populaire traditionnelle du Sud, qui accompagne sur un autre disque une *Suite* qu'Ellington aurait pu écrire s'il vivait aujourd'hui… et s'il avait fait, comme Marsalis, la synthèse de tous les styles, *A Fiddler's Tale Suite*. Le *Quatuor* est joué par le Quatuor Orion, et la *Suite* par Marsalis et des musiciens de la Société de Musique de chambre du Lincoln Center (8). Allons, Messieurs les intellectuels de la musique contemporaine cérébrale, ne faites pas la fine bouche, et vous, les intégristes pour qui la musique dite sérieuse com-

mence à Bach et finit à Ravel, venez écouter : voilà de la vraie musique vivante, qui parlera, on peut en faire le pari, au public de la salle Pleyel comme aux jeunes des banlieues, peut-être un exemple pour la musique du siècle à venir ? ■

(1) 1 CD ERATO 39842 73142.

(2) Lire dans sa correspondance avec Stefan Zweig sa lettre lamentable à Hitler lorsqu'il perdit la présidence de la Reichmusikkammer.

(3) 1 CD EMI 5 56850 2.

(4) 1 CD ERATO 3984 23142 2.

(5) 1 CD EMI 5 56874 2.

(6) 1 CD SONY 099706 165828.

(7) 1 CD SONY 099706 169024.

(8) 1 CD SONY 099706 097921.

# Oenologie

Laurens Delpech

## Grands vins de Pomerol

Avec 730 hectares, Pomerol est la plus petite des grandes régions viticoles du Bordelais et n'a jamais connu de classement, ce dont les principaux producteurs s'accommodent d'ailleurs fort bien, car il existe une classification officieuse fondée sur la qualité, les réussites passées et les prix, en général élevés, en raison de la rareté et d'une forte demande. Comme Saint-Émilion, Pomerol fut en effet superbement ignoré par les courtiers de Bordeaux qui réalisèrent le classement de 1855, dont on sait qu'il ne concerne pour les vins rouges que le seul Médoc, avec l'unique et prestigieuse exception de Haut-Brion. En fait, les vins de Pomerol n'ont vraiment commencé à connaître le succès et la renommée qu'après la Deuxième Guerre mondiale. Cette obscurité historique s'explique par les faibles dimensions de la région et par son relatif isolement. Les principales propriétés ne comptent en général que quelques hectares, avec une faible production de bouteilles en comparaison avec le Médoc ou même les Graves. La séduction exercée par les vins de Pomerol tient à leur caractère aimable, sensuel, souple et fruité, largement dû au cépage qui représente au moins 75 % de leur production, le merlot, lequel donne des vins très charmeurs, onctueux, au bouquet intense de fruits rouges, de truffe et de moka ; des vins qui sont agréables jeunes mais se bonifient en vieillissant. Pomerol, c'est vraiment la rencontre d'un cépage et d'un terroir, car nulle part au monde le merlot n'exprime aussi bien son potentiel que sur ce petit terroir de 4 kilomètres de long et de 3 kilomètres de large qui constitue un ensemble géologique unique. C'est en effet la combinaison d'un microclimat exceptionnel avec des graves de surface et un sous-sol d'argile intégrant des oxydes de fer qui en fait un terroir exceptionnel, le lieu privilégié d'expression du cépage merlot. À Pomerol, le roi merlot est sur ses terres. Les plus grands châteaux de l'appellation ont une production qui est une remarquable illustration de l'éclat et de la vitalité de ces très grands vins de merlot.

Château Petrus est un des plus célèbres vins de Bordeaux et sans conteste le plus célèbre des Pomerol dont il représente bien l'archétype : c'est un vin séveux, rond et velouté avec des arômes de cassis, de violette et de truffe. Petrus, c'est l'histoire d'une passion ou plutôt de deux passions, celle de Mme Loubat d'abord, "La grande dame de Pomerol" qui fut propriétaire du château jusqu'à sa mort en 1961 et qui "inventa" Petrus. Celle de Jean-Pierre Moueix ensuite, qui racheta en 1965 les parts d'un héritier de Mme Loubat et sut maintenir et développer la réputation du domaine. Petrus est actuellement dirigé par Christian Moueix, le fils de Jean-Pierre Moueix et vinifié par Jean-Claude Berrouet. Les raisons de la qualité exceptionnelle de Petrus sont au nombre de quatre : c'est le seul vignoble de Pomerol entièrement constitué d'argile, y compris dans ses couches supérieures. Sa situation sur le sommet du plateau de Pomerol lui permet de recevoir les rayons du soleil pendant toute la journée. L'âge moyen des vignes est supérieur à 35 ans. L'encépagement est constitué à 95 % de merlot et 5 % de cabernet franc et il arrive très souvent qu'on n'utilise que le merlot pour faire Petrus. Petrus n'a qu'un défaut : la superficie limitée de la propriété (11,42 ha), l'âge élevé des vignes ne permet de faire que 40 000 bouteilles par an de ce vin que le monde entier s'arrache...

Comme son nom l'indique, Château Lafleur-Petrus se situe entre Lafleur et Petrus. Comme ses deux prestigieux voisins, il compte parmi les meilleurs crus de Pomerol. C'est un vin qui a beaucoup de classe et de finesse mais moins de puissance que Petrus car il n'est pas situé sur un terroir de marnes argileuses mais sur un terroir de graves. L'encépagement n'est pas non plus identique : on compte 80 % de merlot et 20 % de cabernet franc. À la barre de cette belle propriété de 13 hectares (production annuelle 50 000 bouteilles), achetée en 1952 par Jean-Pierre Moueix, on retrouve l'équipe de Petrus : Christian Moueix et Jean-Claude Berrouet. Lafleur-Petrus est un vin délicat sensuel et flatteur, un vin de plaisir...

L'origine du Château Gazin remonte au XVe siècle. La propriété aurait appartenu aux Chevaliers de Malte avant de passer dans la famille de Bailliencourt, qui en est toujours propriétaire. Descendants des seigneurs de Landas, les Bailliencourt sont issus d'une très vieille famille d'Artois et portent le surnom "Courcol" donné par Philippe-Auguste en 1214 à leur aïeul, qui avait accompli des prodiges lors de la bataille de Bouvines. Le vignoble de Gazin se trouve au nord-est de l'appellation Pomerol ; c'est un vignoble d'un seul tenant, d'une superficie de 23 hectares. Il jouxte Petrus, L'Évangile et Lafleur, trois prestigieux voisinages. Au demeurant les Bailliencourt ont

vendu en 1969 cinq hectares de Gazin à Petrus. Depuis plus de vingt-cinq ans ces cinq hectares font un excellent Petrus, ce qui en dit long sur la qualité du terroir de Gazin. L'encépagement compte 80 % de merlot, 15 % de cabernet franc et 5 % de cabernet sauvignon. La propriété produit chaque année 120 000 bouteilles de Château Gazin et d'un excellent second vin, L'Hospitalet de Gazin.

Le Château La Conseillante est une belle propriété de 12 hectares, qui a comme voisins Cheval Blanc, L'Évangile, Petrus, Vieux-Château Certan et Petit Village. L'encépagement compte 65 % de merlot, 30 % de cabernet franc et 5 % de malbec. Le terroir est superbe : les pièces de vigne complantées en merlot sont situées près des vignes de Petrus et celles complantées en cabernet franc sont situées près de celles de Cheval Blanc. L'origine du nom "La Conseillante" vient de la première propriétaire connue Catherine Conseillant, qui lorsqu'elle légua la propriété à ses neveux mit comme condition à la vente qu'on donne à la propriété le nom de "Conseillante" pour que l'on conserve son souvenir. La devise du domaine est "faire peu, mais faire bon", et il faut reconnaître que les vins de La Conseillante comptent parmi les meilleurs pomerol.

Un cran en dessous des quatre prestigieux crus que nous venons de citer, mais aussi beaucoup moins cher, le Château Bourgneuf-Vayron produit d'excellents vins, puissants et concentrés qui vieillissent bien, un pomerol corpulent et coloré, avec des arômes de prune et de chêne vanillé, un bon vin de gastronomie à un prix qui reste abordable. ■

# Allons au théâtre

Philippe Oblin (46)

*(Au théâtre) les peuples démocratiques ne se soucient guère de ce qui se passait à Rome et Athènes ; ils entendent qu'on leur parle d'eux-mêmes, et c'est le tableau du présent qui les intéresse.*
TOCQUEVILLE

J'IGNORE si René de Obaldia est un fervent lecteur de *De la démocratie en Amérique*. En tout cas, son théâtre nous parle de nous-mêmes. Il demeure tout en même temps merveilleusement classique, par la largeur et l'intemporalité de son thème de prédilection : la bêtise humaine.

Le Théâtre 14 – Jean-Marie Serreau vient de monter *Obaldiableries* : trois brefs divertissements. Dans l'un d'eux, un mari, ardent au travail et dévoué à sa femme, rêve d'emporter le super grand prix à un jeu télévisé, afin de pouvoir offrir à son épouse une croisière que ses moyens limités de petit cadre à la Compagnie des Eaux ne lui permettent pas de payer.

En vue d'acquérir les connaissances encyclopédiques nécessaires à la réalisation de son dessein, il apprend par cœur des dictionnaires entiers. Surmené, mélangeant tout, il se décide à faire appel à un "professeur de jeux télévisés", donnant, à domicile, des leçons particulières. Pour notre parfaite réjouissance, nous assistons alors à celles-ci.

La faconde du professeur, si elle ne parvient pas à conférer aisance à l'impétrant, malgré d'hilarants exercices de décontraction, exerce du moins une puissante attraction sur sa femme. De sorte qu'arrive ce qui devait arriver, mais conclut Obaldia :

*Un cocu de plus, un cocu de moins*
*Ça ne fait pas dérailler les trains.*

Dans un autre, nous voyons un vétérinaire psychanalyser une petite chienne nommée Choupette, amenée à la consultation par sa propriétaire, personne de naissance et de distinction, encore jeune mais récemment divorcée. La chienne en effet souffre d'un syndrome terrifiant : la nuit, elle se change en chien des Baskerville. Il faut dire que sa maîtresse lui lit du Conan Doyle le soir, pour l'occuper et nourrir son esprit canin.

Pour commencer le traitement, le vétérinaire place un os dans la gueule haletante de Choupette. Il explique doctoralement à la jeune femme éplorée ce principe, peut-être pas d'une stricte orthodoxie lacanienne mais peu importe, que :

*Chien qui ronge un os*
*Laisse pisser le mérinos.*

Tout le reste suit, du même ton obaldien où les mots s'entrechoquent et rebondissent les uns sur les autres en un feu d'artifice de trouvailles éblouissantes. Jacques Charron évoque quelque part dans ses souvenirs la jubilation qu'il éprouvait à se "mettre en bouche" un texte de Obaldia. On comprend cette félicité en écoutant le premier divertissement : sur le mode rap, un Noir du genre sans-papiers monologue devant le public sur sa vie de misère et de dérision. Une splendide illustration, mi-satirique, mi-déchirante, des situations contemporaines et du langage les accompagnant.

La mise en scène est de Thomas Le Douarec, qui se consacre en ce moment à Obaldia : c'est aussi lui qui a mis en scène *Du vent dans les branches de sassafras*, actuellement jouée au Ranelagh. Je n'ai pas vu cette autre pièce, parodie de western bien-pensant, créée en 1965. Je peux donc seulement vous parler de la mise en scène des *Obaldiableries*. Elle m'a paru, par instants, un tantinet trop chargée, trop agitée. Avec Obaldia, il convient de ne se départir jamais de la finesse dont Le Douarec fait d'ailleurs presque tout le temps preuve. Il ne s'agit donc que de nuance ; notre gaieté fut complète, et sans mélange. ■

*Obaldiableries*, au Théâtre 14, 20, avenue Marc Sangnier, 75014 Paris. Tél. : 01.45.45.49.77.

# Mots croisés

Marcel Rama (41)

## Solutions du jeu de novembre

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | ■ | O | R | T | H | O | P | E | D | I | E | ■ |
| II | E | B | A | H | I | S | ■ | ■ | A | N | U | L |
| III | L | S | D | ■ | E | S | O | R | H | T | R | A |
| IV | A | E | I | ■ | ■ | U | S | ■ | U | E | O | B |
| V | P | R | O | T | H | E | S | E | ■ | R | P | O |
| VI | ■ | V | G | E | ■ | ■ | O | ■ | E | V | E | R |
| VII | P | E | R | I | D | U | R | A | L | E | ■ | A |
| VIII | A | R | A | G | O | ■ | ■ | G | E | N | E | T |
| IX | L | A | P | N | ■ | ■ | C | R | E | T | ■ | O |
| X | A | ■ | H | A | N | C | H | E | ■ | I | C | I |
| XI | C | L | I | N | I | Q | U | E | ■ | O | U | R |
| XII | E | L | E | T | ■ | O | T | R | A | N | T | E |

## Solutions du bridge

**1)** ***a.*** Les enchères sont aisées si l'équipe a adopté, après le début d'enchères 1Q 1M, 1SA, l'excellent dispositif dit "ping-pong" – bien préférable d'ailleurs au système dit, par apocope, 2♣ Roudi.
En effet, après 1♣ 1♠, 1SA, la deuxième réponse de 3♣ est impérative, alors qu'elle serait seulement encourageante en l'absence de convention. D'où la séquence où l'enchère de 3SA promet l'arrêt des ♥ et des ♦.

| | |
|---|---|
| 1♣ | 1♠ |
| 1SA | 3♣ |
| 3SA | 6SA |
| – | |

***b.*** S dénombre onze levées immédiates et ne peut trouver la douzième qu'à ♠ ou à ♥ par un squeeze d'O, puisque cet adversaire a probablement (4)♥ par RD.
Il faut espérer que O est seul à tenir et les ♠ et les ♥; mais l'absence de communication à ♥ entre N et S (qui détient la *menace*, dirigée vers O, qu'est le ♥10) oblige à jouer les ♣ avant les ♦, afin que la squeezante soit en S (♦A). L'autre *menace* est le ♠6.
Une autre condition de réussite de ce squeeze simple à deux couleurs (♠ ♥) d'O est que "le compte soit réduit" avant le jeu de la squeezante. Il s'agit simplement de perdre la levée inévitable pour qu'au moment du déclenchement du squeeze il n'y ait plus qu'une perdante potentielle, celle que, précisément, le squeeze évitera.
S, à cet effet, laisse passer l'entame et, quel que soit le retour d'O, parviendra, en jouant les ♣ avant les ♦, à la configuration que voici, si les ♠ et les ♥ sont bien gardés par le seul O.

| | | |
|---|---|---|
| | ♠ A 6<br>♦ 9 | |
| ♠ 10 9<br>♥ V | | ♠ V<br>♦ 10 7 |
| | ♠ 8<br>♥ 10<br>♦ A | |

Quand le ♦9 est appelé, O est squeezé : s'il défausse le ♠9, S jouera le ♠8 et fera les ♠A, puis 6; s'il défausse le ♥V, le ♥10 affranchi permettra la défausse du ♠6.
Les mains adverses étaient celles-ci :

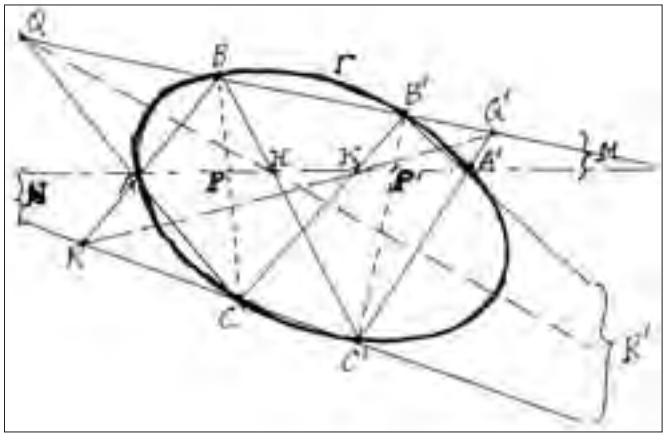
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 9 | 7 | 2 | ♠ | D | V | | |
| R | D | V | 7 | ♥ | 9 | 8 | 6 | 4 |
| 8 | 4 | 3 | | ♦ | 10 | 7 | 6 | 2 |
| 6 | 2 | | | ♣ | 5 | 4 | 3 | |

**2)** E doit fournir la ♥D ! En effet la règle des onze montre que les ♥ de son partenaire sont affranchis, mais O ne peut le savoir... sauf si E jette sa ♥D sur le petit ♦ du mort, ce qui donne à O une information déterminante.

**3)** S doit appeler le ♠V. En effet la règle des onze montre qu'E ne peut avoir qu'une carte supérieure ou égale au 9. Cette carte est presque certainement le 9 ou le 10, car si c'était la D ou l'as, O aurait possédé A 10 9 7 x ou D 10 9 7 x et n'aurait pas entamé du 7 (quatrième meilleure), mais du 10 (tête de séquence intérieure).

## Solutions des récréations scientifiques

**1)** D'après *le théorème de l'hexagone de Pascal* * appliqué respectivement aux hexagones inscrits dans Γ, AA'B'BC'C et AA'C'CB'B, d'une part les points (AA', BC'), (B'B, CA), (C'C, A'B'), c'est-à-dire H, Q, R' sont alignés et d'autre part les points (AA', CB'), (C'C, BA), (B'B, A'C'), c'est-à-dire K, R, Q' sont alignés.




Le faisceau de coniques défini par le quadrangle BB'CC' détermine sur la droite AA' une involution dont quatre couples sont (H, K), (M, N), (P, P') et (A, A'), les trois premiers couples sont les intersections de AA' avec les

trois coniques dégénérées du faisceau (les trois couples de côtés du quadrangle) et le quatrième avec la conique $\Gamma$.
Un second faisceau de coniques, défini par le quadrangle QQ'RR', détermine sur AA' une involution dont deux couples sont (H, K) et (M, N).
Ces deux derniers couples de points étant communs aux deux involutions, celles-ci sont une seule et même involution ; donc la conique $\Gamma'$ du second faisceau qui passe par le point P recoupe la droite AA' au point P', son homologue dans l'involution unique. C'est dire que *les deux triangles PQR et P'Q'R' sont bien inscrits dans une même conique* $\Gamma'$.
*Remarque* : on voit de même que les six points A, Q, R, A', Q', R' sont sur une même conique.

**2)** Comme l'exposant $41 = 10 \times 4 + 1 = 12 \times 3 + 5$, on voit, en posant $m = 1\,999$, $a = m^4$ et $b = m^3$, que $N = a^{10}.m = b^{12}.m^5$.
D'après le théorème de Fermat, $a^{10} \equiv 1 \pmod{11}$**, car 11 ne divise pas a et $b^{12} \equiv 1 \pmod{13}$, car 13 ne divise pas b.
Il en résulte que $N \equiv m \pmod{11}$ et $N \equiv m^5 \pmod{13}$; mais, d'une part, $m \equiv 8 \pmod{11}$, d'où $\underline{N \equiv 8 \pmod{11}}$ et, d'autre part, comme on a les congruences suivantes modulo 13, $m \equiv 10$, $m^2 \equiv 100 \equiv 9$, $m^4 \equiv 81 \equiv 3$ et $m^5 \equiv 30 \equiv 4$, $\underline{N \equiv 4 \pmod{13}}$.
Ainsi $N = 11h + 8 = 13k + 4$. C'est dire que $13k - 11h = 4$ et, comme $13 \times 2 - 11 \times 2 = 4$, $13(k-2) = 11(h-2)$. Il existe donc un entier t tel que $h-2 = 13t$, d'où $N = 11(13t + 2) + 8 = 143t + 30$, c'est-à-dire $\underline{N \equiv 30 \pmod{143}}$.

**3)** Il y a $\binom{N}{r}$ façons de constituer le second échantillon de truites. [Rappelons que le coefficient binomial $\binom{a}{\alpha} = \frac{a^{\underline{\alpha}}}{\alpha!}$, où $a^{\underline{\alpha}} = a(a \pm 1)\cdots(a \pm \alpha + 1)$ ].

Le nombre de ceux de ces échantillons qui contiennent m truites marquées est le produit du nombre des manières de choisir m truites marquées parmi les n marquées préalablement, soit $\binom{n}{m}$, par celui de choisir r-m truites non marquées parmi les N-n truites non marquées préalablement, soit $\binom{N \pm n}{r \pm m}$. Donc la probabilité de trouver m truites marquées dans le second échantillon est $p_m(N ; n, r)$ ou en abrégé $p(N) = \dfrac{\binom{n}{m}\binom{N \pm n}{r \pm m}}{\binom{N}{r}}$.

Par définition de la méthode du maximum de vraisemblance, $\widehat{N}$ est la valeur de l'entier N telle que $p(N-1) \leq p(N)$ et $p(N) \geq p(N+1)$, c'est-à-dire, en posant $\rho(N) = \dfrac{p(N+1)}{p(N)}$, $\rho(N) \leq 1 \leq \rho(N-1)$ (1).

Or $\rho(N) = \dfrac{\binom{N+1\pm n}{r\pm m}\binom{N}{r}}{\binom{N+1}{r}\binom{N\pm n}{r\pm m}} = \dfrac{N^{\underline{r}}(N+1\pm n)^{\underline{r\pm m}}}{(N+1)^{\underline{r}}(N\pm n)^{\underline{r\pm m}}}$ ; mais $(N+1)^{\underline{r}} = (N+1).N^{\underline{r\pm 1}}$, $N^{\underline{r}} = N^{\underline{r\pm 1}}.(N\pm r+1)$, $(N+1\pm n)^{\underline{r\pm m}} = (N+1\pm n).(N\pm n)^{\underline{r\pm m\pm 1}}$ et $(N\pm n)^{\underline{r\pm m}} = (N\pm n)^{\underline{r\pm m\pm 1}}$.
$(N\pm n\pm r+m+1)$, d'où $\rho(N) = \dfrac{(N\pm r+1)(N+1\pm n)}{(N+1)(N\pm n\pm r+m+1)}$.

Un calcul simple, portant sur l'expression de $\rho(N)$ simplifiée grâce aux quatre relations ci-dessus, montre que l'inégalité $\rho(N) \leq 1$ équivaut à $mN - nr - m \geq 0$, soit $N \geq \frac{nr}{m} \pm 1$.

De même la seconde inégalité (1), soit $1 \leq \rho(N-1)$, équivaut à $N \leq \frac{nr}{m}$ ; donc $\frac{nr}{m} \pm 1 \leq \widehat{N} \leq \frac{nr}{m}$, c'est-à-dire

$$\boxed{\widehat{N} = \left\lfloor \frac{nr}{m} \right\rfloor \quad (2)}$$

où $\lfloor x \rfloor$ désigne le plus grand entier non supérieur à x.
Pour $n = r = 250$ et $m = 34$, $\widehat{N} = 1\,838$.

*N.B.* : la formule (2) est conforme à l'intuition, certes ; mais, sans les considérations probabilistes qui y ont conduit, on serait fort démuni pour attacher une quelconque précision à cette estimation. Au contraire, une étude plus poussée partant de ce qui précède permettrait de montrer que, dans l'exemple numérique présenté, il y a *grosso modo* 90 chances sur 100 que la vraie valeur de N soit dans l'intervalle (1 250 ; 3 500).
Ajoutons que si, pour $n = r = 500$, on trouvait $m = 136$ truites marquées, l'estimation "ponctuelle" serait la même (1 838), mais l'intervalle de confiance au même degré (environ 90 %) serait considérablement plus petit : (1 640 ; 2 010) environ.

---

* Selon lequel les trois couples de côtés opposés de tout hexagone inscrit dans une conique se coupent en trois points alignés.

** Rappelons la notation des congruences modulo M : $A \equiv B \pmod{M}$ signifie que M divise A-B.

# Présentation de la 13e enquête sur la rémunération des ingénieurs*

La treizième enquête menée par le CNISF a été lancée en janvier et février 1999 avec l'envoi de questionnaires aux ingénieurs par les associations d'anciens élèves d'écoles d'ingénieurs membres du CNISF. Certaines NFI (Nouvelles formations d'ingénieurs, créées à partir de 1990 comme suite au rapport DECOMPS) se sont associées à l'opération. Un grand nombre d'anciens élèves des écoles d'ingénieurs y a pris part.

## 1. Méthodologie, modalités et déroulement de l'enquête

### Un questionnaire axé sur les rémunérations et leurs déterminants

Pour les salariés, ce sont les rémunérations brutes annuelles, primes et avantages en nature inclus, qui ont été relevées. Les éléments influençant le salaire, qu'ils soient :
• d'ordre personnel (âge, sexe, ancienneté...) ;
• liés à la formation (diplôme de formation initiale ou continue, spécialité, catégorie d'école, niveau du diplôme ou de la formation à l'entrée en école d'ingénieur...) ;
• liés à l'entreprise (taille, statut, localisation, secteur d'activité...) ;
• liés au poste occupé (activité dominante, niveau de responsabilités...) ;
ont été pris en compte pour moduler et expliquer les résultats de l'enquête.

Pour les non-salariés, les BIC, BNC, indemnités de chômage ou retraites ont été inventoriés.

### Début 1999, une enquête postale à deux niveaux :

• 108 associations d'anciens élèves des écoles d'ingénieurs ;
• lesquelles ont envoyé le questionnaire à 170 000 ingénieurs diplômés (alors que le CEFI évalue le nombre total des ingénieurs actifs en 1997 à 380 000).

### Plus de 27 000 questionnaires retournés par des ingénieurs

Après pondération, ils représentent les deux tiers des ingénieurs diplômés.

### L'Insee et le Lest associés à l'exploitation de l'enquête

## 2. Les principaux résultats concernant les ingénieurs salariés

En moyenne, les ingénieurs diplômés ont perçu 385 262 francs en 1998. Trois ans plus tôt, dans la 12e enquête, le salaire moyen s'établissait à 387 600 francs.
Cette diminution n'est sans doute qu'apparente, car entre les deux enquêtes, l'âge moyen des ingénieurs a diminué : les nouvelles promotions qui entrent sur le marché de l'emploi sont cinq fois plus nombreuses que celles qui le quittent pour partir en retraite.

Ce premier constat soulève d'emblée la difficulté des enquêtes sur les rémunérations : ces dernières sont variables (en fonction notamment de tous les déterminants cités au point 1) et les comparaisons n'ont de valeur que pour des ensembles homogènes.

### Dispersion des rémunérations : quelques variables explicatives

D'où le premier volet de l'enquête, réalisé avec le concours de Sébastien ROUX, administrateur de l'Insee, qui indique quelle est la participation de chacune des variables à la formation de la rémunération, toutes choses égales par ailleurs. Cette approche permet de dépasser les différences apparentes en raisonnant sur des groupes homogènes.

### Influence de quelques variables sur la rémunération, toutes choses égales par ailleurs

**• Sexe**
Les femmes ingénieurs gagnent 5,7 % de moins que leurs collègues masculins, toutes autres caractéristiques équivalentes par ailleurs.

**• Ancienneté**
Par rapport à un débutant, un ingénieur ayant entre 16 et 25 ans d'expérience sur le marché du travail gagne 59 % de plus. Celui qui a entre 16 et 25 ans d'ancienneté dans l'entreprise perçoit 8 % de plus, preuve que la diversité de l'expérience accumulée est profitable.

• **Niveau de responsabilité**
Les ingénieurs sans statut cadre ont un salaire de 17 % inférieur à celui des ingénieurs qui sont cadres. Un PDG ou un directeur général gagnera 76 % de plus qu'un ingénieur de base.

• **Nature juridique de l'entreprise**
Les ingénieurs travaillant dans le secteur privé, hors entreprises personnelles ou familiales, bénéficient des plus hautes rémunérations : 12 % de plus que les travailleurs indépendants ou que les salariés de l'État et 7 % de plus que ceux des collectivités locales.

• **Taille de l'entreprise**
Le niveau de rémunération croît avec la taille de l'entreprise : dans celles de plus de 500 salariés, il est supérieur de 22 % à celui obtenu dans les entreprises de 1 à 49 salariés.

• **Lieu de travail**
Le fait de travailler en Région parisienne ou dans le Nord procure un avantage au niveau de la rémunération par rapport au reste de la France.

• **Activité dominante**
Dans les fonctions techniques : études, recherche, informatique, production et fonctions connexes, les écarts de rémunération sont réduits. Les fonctions de direction générale, qui se révèlent les plus lucratives, procurent un supplément de gain de 14 %.

• **Secteurs d'activité**
Lorsque l'on prend comme référence les sociétés de service autres qu'informatiques, le secteur de la banque et des assurances vient en tête pour le niveau des rémunérations, avec un écart positif de 9,5 %, suivi par les industries agricoles et alimentaires et l'industrie chimique. Les autres secteurs paient autant (verre, commerce) ou moins (administration publique, enseignement, recherche, BTP...).

## Rémunérations médianes

Des tableaux et graphiques sont disponibles pour quatre populations d'ingénieurs :
– les diplômés de formation initiale, hors fonctionnaires ;
– les diplômés de formation initiale, fonctionnaires ;
– les jeunes diplômés de formation initiale, des promotions 1995 à 1998 ;
– les diplômés de formation continue, qui ont obtenu leur diplôme d'ingénieur alors qu'ils bénéficiaient déjà d'une expérience professionnelle.

Les travailleurs indépendants, les demandeurs d'emploi et les retraités trouveront aussi des informations sur la distribution de leurs revenus.

## Les chiffres-clés

– Ingénieurs salariés, non fonctionnaires, diplômés de formation initiale.
• *Rémunération médiane progressant de 281 000 francs pour les 30 à 34 ans à 522 000 francs entre 55 et 59 ans.*
• *Rémunération médiane de ceux qui souhaitaient changer d'emploi : 274 467 francs ; pour ceux qui ne le souhaitaient pas : 340 000 francs.*

– Ingénieurs salariés, fonctionnaires de la fonction publique d'État, diplômés de formation initiale.
• *Rémunération médiane progressant de 235 500 francs pour les 30 à 39 ans à 380 700 francs entre 50 et 64 ans.*

– Ingénieurs salariés, en début de carrière, diplômés de formation initiale.
• *Rémunération médiane des débutants (promotions 1997 et 1998) hommes : 200 000 francs ; femmes : 192 000 francs. La médiane pour les diplômés issus des écoles recrutant sur grands concours maths-physique atteint 216 000 francs.*

– Ingénieurs salariés, diplômés de formation continue.
• *Rémunération médiane entre 30 et 39 ans : 240 000 francs, cela correspond au début de l'exercice de fonctions d'ingénieurs ; entre 40 et 49 ans : 300 000 francs ; entre 50 et 64 ans : 385 000 francs.*

Claude ABET,
PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE PRÉPARATION DE L'ENQUÊTE

** Extrait de la revue* ID, *numéro 52, octobre 1999.*

## Diffusion des résultats sur Internet

Les principaux résultats de cette enquête figurent sur le site Internet du CNISF :
http://www.cnisf.org

Ceux qui souhaitent acquérir le document complet peuvent le commander au CNISF.

Prix de vente :
250 F TTC, envoi compris,
150 F TTC pour les membres du CNISF.

# L'Internet au service de la communauté polytechnicienne

Nous souhaitons tous que notre communauté soit chaleureuse, solidaire et innovante. Aussi on ne peut que se réjouir de la diversité et de la qualité des activités qui la fédèrent et saluer l'engagement désintéressé des nombreux camarades qui les animent. Je n'en citerai que deux exemples : le colloque du Bicentenaire qui a été un temps fort de réflexion et de contribution sur les grands enjeux de la société française, et aussi *La Jaune et la Rouge* ouverte à une large expression, entre nous comme au-delà de notre groupe.

Dans ce même esprit d'échange et d'ouverture, le temps est venu de tirer parti des possibilités de l'Internet pour entretenir et enrichir les liens entre polytechniciens et avec l'extérieur. Bien naturellement des réflexions ont été engagées sur ce thème et quelques initiatives se sont déjà concrétisées.

Les nouveaux outils de communication sont à même d'effacer des distances, dans l'espace et le temps et donc de nous rapprocher les uns des autres. Ils peuvent offrir des services nouveaux et à cet égard comment ne pas songer à l'aide à nos camarades qui connaissent l'épreuve toujours difficile, et souvent douloureuse, du chômage ou de la réorientation de carrière ? Il y a aussi le rayonnement de notre communauté, en particulier à l'international, qui a besoin de trouver un nouveau souffle. Le champ d'application de ces nouveaux outils ne se limite évidemment pas à ces quelques pistes...

Cette ambition nous concerne tous. Sa mise en œuvre sera un succès si elle répond à un besoin et se traduit concrètement sans altérer les voies classiques de communication qui, pour beaucoup d'entre nous et encore longtemps, garderont tout leur intérêt.

Chacun doit pouvoir s'impliquer, s'exprimer et proposer ses idées dans cette phase, qui sera récurrente, de définition du projet "Internet" de l'A.X. Pour cela, une adresse e-mail, site ax@wanadoo.fr, est disponible. Elle permettra de recevoir vos propositions et de constituer une liste de diffusion pour solliciter vos réactions quand le projet aura pris forme. Des réunions de travail ponctueront la préparation du dossier et nous nous efforcerons d'y associer ceux qui en manifesteront le désir. Bien sûr vous pourrez aussi nous adresser vos remarques par courrier classique...

Des initiatives ont déjà été prises qui devront être affinées et développées. Elles doivent beaucoup à la créativité et au travail de quelques jeunes camarades et je profite de cette occasion pour les en remercier et les encourager à poursuivre. En particulier une messagerie a été créée par les élèves de l'X, permettant aux anciens qui le demanderont, de disposer d'une adresse électronique "à vie" de la forme nom.prénom@polytechnique.org. C'est un service de domiciliation réexpédiant à l'adresse de son choix les messages destinés à chacun.

Bien entendu une attention toute particulière doit être portée au respect des conditions éthiques qui s'imposent à un tel projet avec le souci primordial du respect de l'anonymat.

Le Conseil de l'A.X. a désigné notre camarade Éric LE MER (71) qui est l'un de ses vice-présidents, comme pilote de ce dossier pour le compte du Conseil.

Fidèle à l'esprit de camaraderie qui fonde l'A.X., je suis persuadé que cette démarche de modernisation aidera la communauté polytechnicienne à entrer dans la société de l'information à l'aube du nouveau millénaire.

François AILLERET (56)

# Assurance décès AX/CNP 2000

*L'A.X. a passé il y a plus de vingt ans avec la Caisse Nationale de Prévoyance un contrat d'assurance décès collective auquel peuvent adhérer les camarades et leurs conjoints, les veuves ou veufs de camarades et, sous certaines conditions, les conjoints divorcés. On trouvera ci-dessous ce contrat, avec les montants 2000 des capitaux garantis et des primes. Sa rédaction ne diffère de celle du contrat de 1999 que par les montants des classes de capital garanti et des primes et une adjonction concernant les veuves ou veufs déjà assurés avant leur veuvage.*

**CONTRAT N° 1586 Z**

## Article 1
## Objet du contrat

Le présent contrat souscrit par la Société amicale des anciens élèves de l'École polytechnique (A.X.) a pour objet de garantir aux adhérents – les assurés – le versement d'un capital par la CNP – l'assureur – en cas de décès ou d'invalidité permanente et absolue de 3e catégorie Sécurité sociale (IPA). Il est régi par le Code des Assurances.

## Article 2
## Population assurée

Peuvent être assurés par adhésion au contrat les anciens élèves de l'École polytechnique et leur conjoint ainsi que les élèves et leur conjoint.

Peuvent aussi être assurés les veuves ou veufs non remariés ayant une personne à charge, dont le conjoint décédé était adhérent au contrat ; la demande doit être présentée dans un délai de cinq ans après le décès du conjoint.

Peuvent également être assurés les veuves ou veufs non remariés ayant une personne à charge, dont le conjoint décédé n'était pas adhérent au contrat ; la demande doit être présentée dans un délai de deux ans après le décès du conjoint.

Peuvent continuer à être assurés les veuves ou veufs non remariés personnellement adhérents au contrat antérieurement à leur veuvage.

Enfin, peuvent continuer à être assurés les conjoints divorcés non remariés ayant une personne à charge, et personnellement adhérents au contrat antérieurement au divorce.

## Article 3
## Conditions d'adhésion

La demande d'adhésion peut être formulée jusqu'au 31 décembre de l'exercice au cours duquel le candidat atteint 66 (soixante-six) ans.

L'adhésion prend effet dans les conditions fixées à l'article 8. Elle se poursuit jusqu'au 31 décembre suivant sa prise d'effet. Elle se renouvelle par tacite reconduction à chaque 1er janvier jusqu'à l'année incluse où l'adhérent atteint 70 (soixante-dix) ans, sauf modification par l'adhérent dans les conditions de l'article 5 ou résiliation par l'adhérent par lettre recommandée adressée à l'A.X. au moins un mois avant cette date.

Des dispositions particulières s'appliquent au-delà de cette année butoir et la reconduction doit être demandée d'année en année.

Le droit à garantie cesse de plein droit :
• au 31 décembre de l'année civile au cours de laquelle l'adhérent ne remplit plus les conditions définies à l'article 2 ci-dessus ;
• au 31 décembre de l'exercice au cours duquel l'adhérent atteint 75 (soixante-quinze) ans pour le risque décès, 70 (soixante-dix) ans pour le risque accident de la circulation et 66 (soixante-six) ans pour le risque IPA ;
• en cas de non-paiement des cotisations dans les conditions de l'article 7 ;
• à la date d'effet de la résiliation par l'adhésion dans les conditions du premier alinéa du présent article.

L'adhésion est subordonnée au résultat favorable d'un contrôle médical exercé sous forme de questionnaire et éventuellement d'une visite passée auprès d'un médecin désigné et rétribué par l'assureur ; l'assureur se réserve de n'accepter certaines adhésions qu'avec restrictions.

## Article 4
## Prestations garanties en cas de décès ou d'invalidité permanente ou absolue (IPA)

Sous réserve des dispositions de l'article 3 limitant le droit à garantie, l'assureur garantit en cas de décès ou d'invalidité permanente et absolue de 3e catégorie Sécurité sociale (IPA) telle qu'elle est au surplus définie ci-dessous le paiement d'un capital pris dans l'une des 8 classes attribuées aux adhérents jusqu'à 69 (soixante-neuf) ans (*cf.* tableau I) et des 5 classes attribuées à partir de 70 (soixante-dix) ans (*cf.* tableau II).

L'invalidité permanente et absolue doit, pour entraîner le versement du capital garanti, répondre aux conditions suivantes :
• mettre définitivement l'invalide dans l'incapacité de se livrer au moindre travail pouvant lui procurer un revenu ;
• l'obliger à recourir, pendant toute son existence, à l'aide permanente d'une tierce personne pour accomplir les actes de la vie ordinaire ;
• se produire après douze mois ininterrompus d'assurance si ladite invalidité n'est pas consécutive à un accident corporel survenu au cours de l'année d'assurance.

Le capital de la première classe est révisé chaque année en fonction notamment de l'évolution de l'indice 100 de la Fonction publique. Les capitaux garantis pour les autres classes II à VIII sont égaux à 1 fois et demie, 2 fois, 3 fois, 4 fois, 5 fois, 7 fois et 9 fois le montant du capital de la première classe.

Les capitaux garantis des classes IX à XIII n'ont pas de lien avec les précédents et peuvent ne pas être révisés chaque année.

En outre, si le décès ou l'invalidité permanente et absolue sont consécutifs à un accident l'assurance garantit le doublement du capital, ou s'il s'agit d'un accident de la circulation le triplement du capital, à l'adhérent ayant souscrit à ces dispositions.

L'accident s'entend d'une façon générale de toute atteinte ou lésion corporelles non intentionnelles de la part de l'adhérent, provenant exclusivement de l'action soudaine d'une cause extérieure.

L'accident de la circulation est celui dont l'adhérent est victime :
• au cours d'un trajet à pied sur une voie publique ou privée du fait de la circulation d'un véhicule, d'un animal ou d'un autre piéton ;

## Tableau I – Primes 2000, taxe comprise (exclusivement sur surprime DT), en francs

**Attention : • le risque IPA n'est plus garanti pour la dernière tranche d'âge (cf. contrat art. 3),**
**• les tranches d'âge sont déterminées par différence des millésimes des années d'assurance et de naissance.**

| Capital garanti (en KF) | Garantie simple – Tranche d'âge | | | | | | | Capital garanti double ou triple – Tranche d'âge | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | –42 ans | 42 à 46 ans | 47 à 51 ans | 52 à 56 ans | 57 à 61 ans | 62 à 66 ans | 67 à 70 ans | –42 ans | 42 à 46 ans | 47 à 51 ans | 52 à 56 ans | 57 à 61 ans | 62 à 66 ans | 67 à 70 ans |
| I – 334 | 570 | 820 | 1 040 | 1 910 | 2 070 | 4 010 | 8 850 | 910 | 1 210 | 1 470 | 2 340 | 2 510 | 4 450 | 9 290 |
| II – 501 | 750 | 1 150 | 1 550 | 2 860 | 3 110 | 6 010 | 13 280 | 1 360 | 1 810 | 2 210 | 3 510 | 3 760 | 6 670 | 13 930 |
| III – 668 | 940 | 1 540 | 2 070 | 3 810 | 4 140 | 8 020 | 17 700 | 1 810 | 2 410 | 2 950 | 4 680 | 5 020 | 8 890 | 18 580 |
| IV – 1 002 | 1 400 | 2 310 | 3 110 | 5 710 | 6 210 | 12 030 | 26 550 | 2 710 | 3 620 | 4 420 | 7 020 | 7 520 | 13 340 | 27 870 |
| V – 1 336 | 1 870 | 3 070 | 4 140 | 7 620 | 8 280 | 16 030 | 35 410 | 3 620 | 4 820 | 5 890 | 9 360 | 10 030 | 17 780 | 37 150 |
| VI – 1 670 | 2 340 | 3 840 | 5 180 | 9 520 | 10 360 | 20 040 | 44 260 | 4 520 | 6 030 | 7 360 | 11 700 | 12 540 | 22 230 | 46 440 |
| VII – 2 338 | 3 270 | 5 380 | 7 250 | 13 340 | 14 500 | 28 060 | 61 960 | 6 340 | 8 440 | 10 310 | 16 390 | 17 560 | 31 120 | 60 020 |
| VIII – 3 006 | 4 210 | 6 920 | 9 330 | 17 160 | 18 640 | 36 070 | 79 660 | 8 160 | 10 860 | 13 250 | 21 070 | 22 570 | 40 020 | 83 590 |

• à l'occasion d'un parcours effectué par voie de terre, de fer, d'air ou d'eau lorsque l'accident affecte un moyen de transport public ou privé utilisé.

## Article 5
## Changement du choix des capitaux garantis

Tout changement de classe et tout changement d'option relatif à la garantie accident doivent être demandés par l'adhérent à l'occasion d'un renouvellement annuel de l'adhésion et avant le 1er décembre précédant le renouvellement.

Les changements de classe correspondant à une diminution de capital garanti se font sans autre formalité. Ils sont automatiques pour les adhérents de 70 (soixante-dix) ans et plus ayant opté pour la classe la plus élevée.

Tout changement de classe correspondant à une augmentation de capital garanti ne peut être accepté que s'il porte au plus tard sur l'année au cours de laquelle l'adhérent atteint 66 (soixante-six) ans et sous réserve du résultat favorable d'un contrôle médical exercé dans les conditions prévues à l'article 3.

Le changement de classe n'entre en application qu'après notification de l'acceptation de la CNP. En cas de refus de la CNP du passage à une classe supérieure, l'adhérent est maintenu dans la classe de garantie qu'il voulait quitter. En cas d'acceptation avec restrictions nouvelles, ces nouvelles conditions se substituent aux précédentes qui deviennent caduques ; en revanche l'adhérent peut décider de ne pas donner suite et de rester dans la classe de garantie qu'il voulait quitter.

Le passage d'une classe à la classe immédiatement supérieure s'effectue sans contrôle médical en cas de mariage de l'adhérent ou de survenance d'enfant, naissance ou adoption, sous réserve que cette augmentation de capital soit demandée à l'occasion du premier renouvellement qui suit l'événement familial considéré et que l'adhérent soit couvert depuis au moins un an pour le même risque. L'adhérent indique alors à l'A.X. la nature et la date de cet événement, pièce justificative à l'appui.

Le passage de la garantie simple à la garantie accident s'effectue sans contrôle médical quand il se fait sans passage à une classe supérieure.

## Article 6
## Risques exclus

Est exclu de la garantie le décès ou l'invalidité permanente et absolue résultant :
**1)** du suicide conscient ou inconscient de l'adhérent survenant au cours des deux premières années d'assurance, de toute tentative dans ce but ou dans celui de se mutiler, du refus de se soigner au sens de l'article 293 du Code de la Sécurité sociale, et plus généralement de fait intentionnellement causé ou provoqué par l'adhérent ;
**2)** d'un attentat commis par le bénéficiaire et plus généralement de fait intentionnellement causé ou provoqué par le bénéficiaire ;
**3)** de guerre civile ou étrangère, d'émeute, d'insurrection, quel que soit le lieu où se déroulent ces événements et quels qu'en soient les protagonistes, dès lors que l'adhérent y prend une part active ;
**4)** de démonstrations, raids, acrobaties, compétitions, nécessitant l'utilisation d'un engin moteur ;
**5)** de vols sur appareils non munis d'un certificat de navigabilité valide ou pour lesquels le pilote ne possède pas un brevet ou une licence valide ;
**6)** de vols sur ailes volantes, deltaplanes, ULM ;
**7)** de sauts effectués avec des parachutes non homologués.

## Article 7
## Montant, exigibilité, paiement de la prime

L'assurance est consentie moyennant le versement d'une prime annuelle calculée en pourcentage du capital garanti, établie par tranche d'âge jusqu'à 69 (soixante-neuf) ans et par année d'âge au-delà et payable d'avance en une seule fois (*cf.* tableaux I et II).

L'âge à prendre en compte est celui au 1er janvier pour les renouvellements annuels. Pour les adhérents admis en cours d'année c'est celui à la date de leur entrée dans l'assurance, la prime étant calculée *prorata temporis* sur la base d'un nombre entier de mois en tenant compte de la prise d'effet des garanties fixée à l'article 8.

Le tarif est communiqué annuellement aux adhérents. Dans les tableaux annexés, les tranches d'âge et les âges sont définis par différence des millésimes des années d'assurance et de naissance.

La première quittance de prime et les quittances annuelles valent justification de l'adhésion.

À défaut de paiement d'une échéance de prime et après mise en demeure par lettre recommandée, l'adhérent est exclu du bénéfice de l'assurance.

## Tableau II – Primes 2000, taxe comprise (exclusivement sur surprime DT), en francs

**Attention :** • le risque IPA n'est plus garanti (cf. contrat art. 3),
• le triplement du capital en cas d'accident de la circulation n'est plus garanti (cf. contrat art. 3),
• l'âge est déterminé par différence des millésimes des années d'assurance et de naissance.

| Capital garanti (en KF) | Garantie simple – Âge | | | | | Capital garanti double – Âge | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| IX – 200 | | | | | 8 200 | | | | | 8 460 |
| X – 250 | 10 250 | 10 250 | 10 250 | 10 250 | | 10 580 | 10 580 | 10 580 | 10 580 | |
| XI – 300 | | | 12 300 | | | | | 12 690 | | |
| XII – 350 | | 14 350 | | | | | 14 810 | | | |
| XIII – 400 | 16 400 | | | | | 16 920 | | | | |

## Article 8
## Prise d'effet des garanties

Les garanties prennent effet au plus tard au premier jour du troisième mois qui suit soit la date à laquelle le questionnaire médical visé à l'article 3 a été reçu par l'assureur si ce questionnaire est reconnu par lui favorable, soit la date de la visite médicale si l'entrée a été subordonnée à cette formalité. Cette prise d'effet n'intervient toutefois qu'après réception par l'A.X. du paiement de la prime correspondante.

## Article 9
## Demande de prestations

En vue du règlement du capital prévu à l'article 4, il doit être adressé à l'A.X. un dossier comprenant :

**a) en cas de décès :**
• une demande de paiement présentée par le (ou les) bénéficiaire(s) visé(s) à l'article 10 ;
• un extrait de l'acte de décès de l'adhérent ;
• un certificat médical attestant que la cause du décès est étrangère aux risques exclus par le contrat et indiquant l'origine accidentelle ou non du décès.

**b) en cas d'invalidité permanente et absolue (IPA) :**
• une demande formulée au plus tard dans un délai de six mois à compter de la date de constatation de l'invalidité telle qu'elle est définie à l'article 4 ;
• une fiche d'état civil de l'adhérent ;
• un certificat médical attestant que l'IPA met l'adhérent dans l'impossibilité d'exercer une activité rémunératrice, qu'elle le contraint à recourir à l'aide permanente d'une tierce personne pour les actes de la vie ordinaire et qu'elle présente un caractère définitif. Le certificat devra, en outre, préciser la nature de la maladie ou de l'accident d'où résulte l'invalidité, le point de départ de cette maladie ou la date de cet accident, et la date depuis laquelle l'adhérent se trouve en état d'invalidité permanente et absolue ;
• la notification de la décision de la Sécurité sociale classant l'adhérent en 3e catégorie d'invalidité ou en invalidité à 100 % en cas d'accident du travail, ou si l'assuré relève d'un autre régime obligatoire de la décision équivalente de l'organisme compétent.

Au reçu de la demande, l'assureur fait procéder à l'examen de l'adhérent par un médecin désigné et rétribué par lui. Sur le vu des conclusions du rapport auquel donne lieu cette expertise médicale, l'assureur statue sur l'acceptation ou le rejet de la demande et notifie sa décision à l'intéressé par l'intermédiaire de l'A.X.

En cas de contestation, l'assureur invite le médecin désigné par lui et celui de l'adhérent à désigner un troisième médecin chargé de procéder à un nouvel examen. À défaut d'entente à ce sujet, la désignation est faite à la demande de l'assureur par le Président du Tribunal de Grande Instance dans le ressort duquel se trouve la résidence de l'adhérent. Les conclusions du troisième médecin s'imposent aux parties, sous réserve des recours qui pourraient être exercés par les voies de droit.

Chaque partie supporte les honoraires de son médecin ; ceux du troisième, ainsi que les frais que comporte l'exercice de sa mission, sont à la charge de la partie perdante.

Au cas où un contrôle révélerait une antériorité de la maladie cause de l'IPA et non déclarée lors de l'adhésion, celle-ci est résiliée sans aucune prise en charge et sans aucun remboursement.

Lorsque le capital a été réglé au titre de l'IPA, la garantie décès ne peut plus être mise en jeu.

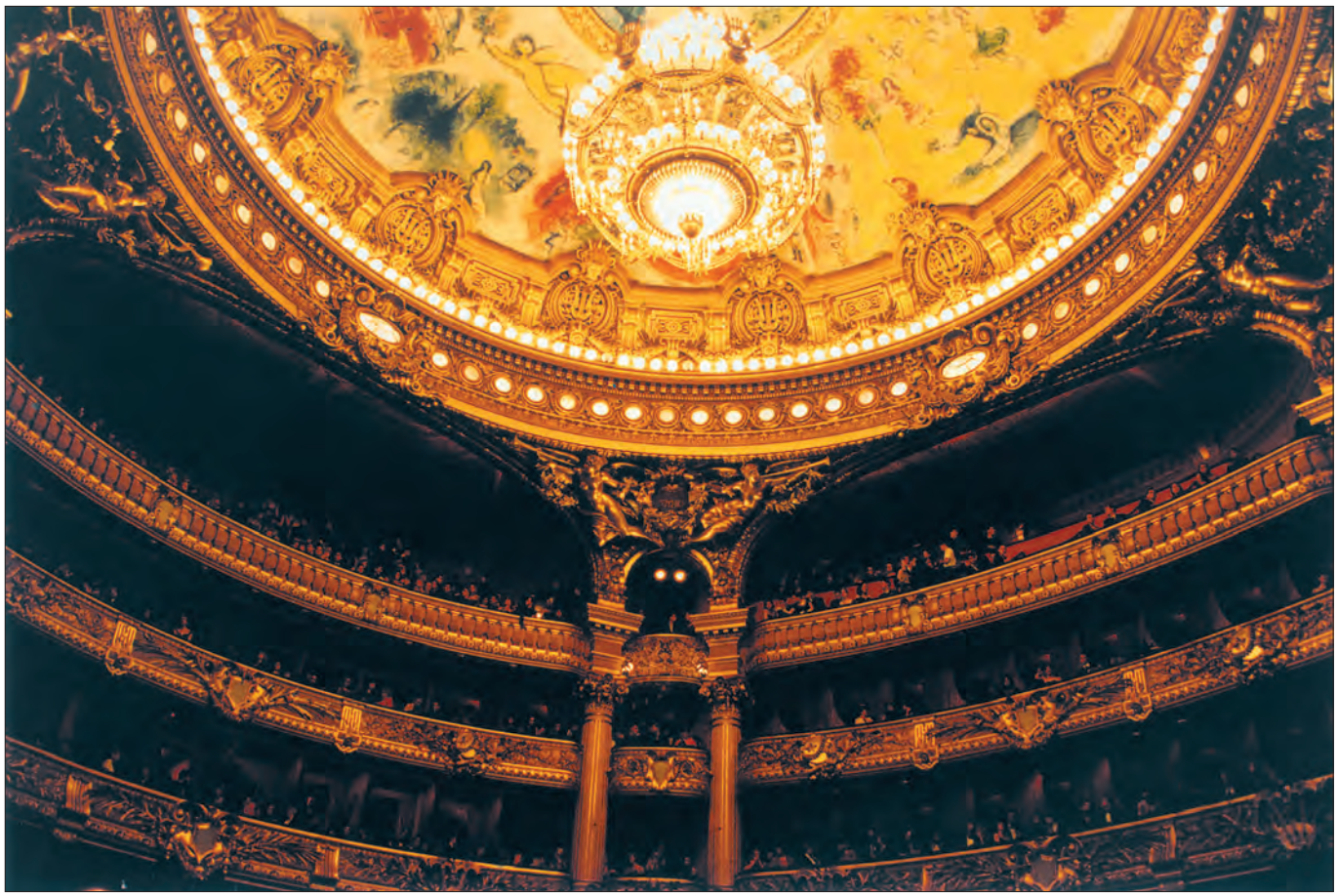
**c) en cas de décès ou IPA accidentels :**
• la preuve de la relation directe de cause à effet entre l'accident et le décès ou l'IPA, ainsi que la preuve de la nature de l'accident ; l'une et l'autre incombent au bénéficiaire et la demande de prestation doit être à cet effet accompagnée de toute pièce médicale et administrative prouvant le lien de cause à effet entre l'accident et le décès ou l'IPA.

## Article 10
## Paiement des prestations

Les sommes dues en application du contrat sont réglées par l'assureur à l'A.X. et reversées par l'A.X. sous sa responsabilité :
• en cas de décès, au(x) bénéficiaire(s) que l'adhérent aura désigné(s) par écrit, à défaut au conjoint survivant non divorcé ni séparé de corps judiciairement, à défaut aux enfants de l'adhérent à parts égales, à défaut à ses père et mère à parts égales, à défaut à ses ayants droit à parts égales, enfin à défaut à la Caisse de Secours de l'A.X. ;
• en cas d'invalidité permanente et absolue, à l'adhérent lui-même ;
• lorsque le bénéficiaire est mineur ou majeur protégé, à son représentant légal.

## Article 11

Le présent contrat d'adhésion fera l'objet d'une publication annuelle dans *La Jaune et la Rouge*.



© REPORTAGE IMAGE

# 110e Bal de l'X

## samedi 23 octobre 1999 à l'Opéra Garnier

LE BAL DE L'X s'est déroulé, cette année encore, à l'Opéra Garnier réunissant ainsi tous les passionnés de danse et de spectacle.

Le ballet d'inspiration romantique créé par Roland Petit, *Clavigo*, exécuté avec brio, a suscité émotion et enthousiasme.

Au pied du Grand Escalier, le traditionnel Quadrille des Lanciers dansé par les élèves aux sons de la musique de la Garde Républicaine a remporté un vif succès. Les jeunes filles vêtues de robes d'époque 1860 ont fait rêver un public nombreux venu les applaudir.

Dans le Grand Foyer, le bal viennois était particulièrement animé : des danseurs professionnels en costumes, venus effectuer des démonstrations de danses de salon, ont entraîné les amateurs dans le tourbillon de la musique orchestrée par Alain Kouznetzoff. Ce lieu magique est resté très fréquenté tard dans la nuit pour le plus grand plaisir des participants au bal, tous âges confondus.

© REPORTAGE IMAGE

Les Dixieland Seniors, avec François Mayer, et le tentette de Claude Abadie ont fait revivre, l'espace d'une nuit, les musiques de Duke Ellington et de Johann Strauss, dans l'ambiance feutrée du Salon Florence Gould, tandis qu'aux 5e Loges on retrouvait les musiques " yéyés " et les danses qui ont fait leur apparition dans les années 60.

Quant à la " techno " elle était, comme à l'accoutumée, bien présente à la Rotonde des Abonnés où les jeunes se sont défoulés sur des rythmes endiablés.

**Une belle soirée conviviale pour le plaisir des yeux et des oreilles mais aussi pour les retrouvailles, les rencontres, sans oublier le rayon de soleil qui ira vers les familles qui bénéficieront de l'aide de la Caisse de Secours, ce qui est, après tout, le premier objectif de ce Grand Bal.**

© REPORTAGE IMAGE

© REPORTAGE IMAGE

© REPORTAGE IMAGE

# La Fondation de l'École polytechnique et la création d'entreprise

Poursuivant les actions entreprises depuis 1998, la Fondation de l'École polytechnique s'engage résolument dans la promotion, auprès des jeunes polytechniciens, de la démarche de création d'entreprise.

Le Forum des élèves constitue l'une des manifestations propices à cette promotion.

Encouragée par le succès des tables rondes et des déjeuners organisés sur ce thème au Forum 1999, la Fondation renouvellera l'expérience pour le Forum 2000, avec de nouveaux intervenants, qui viendront exposer leur expérience personnelle de la création d'entreprise et débattre avec les élèves de tous les aspects d'une telle démarche.

Cette action de la Fondation est conduite en partenariat avec le groupe XMP-Entrepreneur, qui rassemble en son sein de nombreux créateurs expérimentés issus de Polytechnique, des Mines de Paris et des Ponts et Chaussées.

Parallèlement, la Fondation lance, pour la première fois sur l'exercice 1999-2000, un concours destiné à distinguer un ou plusieurs projets de création d'entreprise parmi ceux qui lui auront été présentés par des équipes de jeunes créateurs comprenant au moins un membre issu de la communauté polytechnicienne (voir numéro d'août-septembre de *La Jaune et la Rouge*).

Les premières réactions enregistrées à l'annonce du lancement de ce concours sont très positives et lui permettent d'espérer un nombre significatif de candidatures. Elle se propose de tenir régulièrement informés les lecteurs de *La Jaune et la Rouge* du progrès et de l'évolution de cette nouvelle action.

Enfin, dans le cadre des contacts noués avec de nombreux partenaires à l'occasion de la mise en place de ce concours, d'autres actions sont actuellement à l'étude dans ce domaine, toujours dans le but de promouvoir et de faciliter la démarche des candidats créateurs.

Fx : 29, Place des Corolles, 92081 La Défense Cedex
Téléphone : 01.47.75.89.00 – Fax : 01.47.75.52.77.
E-mail : fondation.fx@wanadoo.fr

# Cérémonie traditionnelle au Monument aux Morts du Boncourt, rue Descartes

Le 27 novembre 1999, le général Jean NOVACQ (67), directeur général de l'École polytechnique, et Jacques BOUTTES (52), président d'honneur de l'A.X. et président d'X-Mémorial, ont déposé une gerbe au Monument aux Morts du Boncourt, 21, rue Descartes, 75005 Paris, en présence de Pierre FAURRE, président du Conseil d'administration de l'École polytechnique, d'un détachement d'élèves en Grand Uniforme et de nombreux camarades.

La cérémonie a été suivie de la messe annuelle d'X-Mémorial en l'église Saint-Étienne-du-Mont, célébrée par le père Patrice VIVARÈS (66), entouré de l'abbé Jacques LAUNAY, curé de Saint-Étienne-du-Mont, du R.P. DUMORT s.j. (46), aumônier des Antiques, du R.P. LANGUE s.j., aumônier de l'École polytechnique, et de quatre autres camarades prêtres ou religieux.

Quinze élèves animaient la cérémonie au cours de laquelle ont été lus les noms de 178 camarades décédés depuis un an.

© ACTUALITÉS PHOTOGRAPHIQUES PARISIENNES

# CRÉDIT X-MINES

CRÉDIT X-MINES permet, notamment aux anciens élèves de l'École polytechnique ou à leurs veuves et orphelins, d'obtenir avec sa caution des prêts à des conditions préférentielles. Des taux, hors assurance, en vigueur au 1er octobre 1999 sont donnés ci-après.

1 – **Prêts immobiliers :** pour résidence principale ou secondaire ou achat de terrain. Durée de trois à vingt ans. Taux variable ou fixe : 4,2 % à 5,2 %.
2 – **Prêts relais :** en vue d'achat immobilier. Durée : vingt-quatre mois renouvelables. Taux 4 à 5 %.
3 – **Prêts personnels :** pour tous besoins de financement à couvrir autres que professionnels. Durée jusqu'à cinq ans. Taux 6 % maximum.
4 – **Prêts "spéciaux études" :** destinés à permettre aux anciens élèves de poursuivre ou reprendre des études de formation. Remboursables en cinq ans maximum dont deux ans de franchise. Taux : 4,90 %.

**S'adresser à CRÉDIT X-MINES, Tony HEUDE (55), délégué général,**
**12, rue de Poitiers, 75007 Paris.**
**Tél. : 01.40.49.02.94 – Fax : 01.42.22.86.49.**

# CONVOCATIONS DE PROMOTIONS

## 1930

Le **vendredi 10 mars 2000**, à partir de midi, la promo 30, avec épouses et veuves fêtera, sur la Montagne-Sainte-Geneviève, son 70e anniversaire.
Elle sera entourée de ses descendants polytechniciens (fils, gendres, petits-fils), avec leurs épouses.
Des lettres individuelles seront envoyées fin janvier. En cas de non-réception, téléphoner à THÉRENTY (01.39.52.54.69).

## 1938

Prochain magnan le **jeudi 13 janvier 2000** à 12 h 30 (épouses et veuves conviées) au Restaurant administratif de la Montagne-Sainte-Geneviève (entrée au 25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, 75005 Paris).
S'inscrire pour le 7 janvier au plus tard auprès de GUILLEMIN, tél. : 01.47.51.69.73.
Ce sera l'occasion de tenir l'Assemblée générale annuelle de notre Association, le présent communiqué valant convocation conformément aux statuts.

# GROUPES X

## X-DEP

**Réunions de janvier à avril 2000** (toujours un mercredi à 18 h 30 à la Maison des X, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris).

• Le **12 janvier 2000**, M. Thierry GAUDIN, ingénieur général des Mines et président de "Prospective 2100" présentera :
***Prospective du XXIe siècle***.
Cette réunion sera suivie de l'Assemblée générale annuelle du groupe.

• Le **8 mars 2000**, M. Alain COTTA, professeur d'économie à Paris-Dauphine présentera :
***De la société à deux générations à la société à quatre générations.***

• Le **19 avril 2000**, M. Hervé LEBRAS, directeur du Laboratoire de démographie historique, présentera :
***Sommes-nous menacés par la surpopulation ?***
L'examen de la presse et en particulier le numéro particulièrement documenté du *Spiegel* du 30 août 1999, montre que l'opinion passe peu à peu de la peur de la surpopulation à celle du vieillissement puis de l'effondrement. Tous les pays, y compris ceux du tiers-monde, voient la fécondité baisser, souvent avec rapidité, et l'équilibre démographique n'a rien de spontané ; il devra être obtenu par une politique volontariste appropriée.

## X-EXPERTISE

Le groupe X-Expertise se réunira le **mercredi 26 janvier 2000** à 18 heures à la Maison des Polytechniciens, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.
**Francis GASPALOU (60)** nous fera l'exposé suivant :
***Expertises (audits de projets) pour le compte du ministère de l'Industrie.***
Ensuite nous dînerons sur place.
Pour tous renseignements, s'adresser à **Jacques PAZIAUD (61) au 01.49.80.10.83.**

## X-ENVIRONNEMENT

**X-Environnement est désormais présent sur Internet !**
**http://www.x-environnement.org**

Le groupe X-Environnement vous invite à participer aux 3e et 4e réunions-débats organisées en janvier et mars 2000 sur le thème général "énergies et effet de serre".

***Panorama des principales sources d'énergie mondiale,***
**mercredi 26 janvier 2000**
**de 18 heures à 20 heures**
**à la Maison des X.**

La réunion-débat sur "les mécanismes physiques de l'effet de serre" a permis de faire le point sur les prévisions actuelles de modifications climatiques engendrées par la croissance de la teneur de l'atmosphère en "gaz à effet de serre". La réunion suivante a porté sur les conséquences possibles sur les populations. Plusieurs voies, plus ou moins réalistes, sont envisageables pour réduire les risques par une diminution des émissions.
Avant d'essayer d'apprécier leur faisabilité technique et les contraintes socio-économiques qu'elles impliquent, il nous a paru nécessaire de faire le point sur les principales sources d'énergie primaire actuellement utilisées : état des consommations, usages qui en sont faits, état des réserves, évolution tendancielle, état de la contribution à l'émission de gaz carbonique.
Les débats, animés par Jean-Marc JANCOVICI (81), seront introduits par trois conférenciers, qui traiteront respectivement :
• ***du pétrole et du gaz :*** **Denis BABUZIAUX**, Institut français du Pétrole,
• ***du charbon :*** **Jean COIFFARD** (65), directeur général du Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie,
• ***du nucléaire :*** **Laurent STRICKER**, directeur de la production et du transport à EDF.

***Réduction des émissions de $CO_2$***
***Quelles sont les variables d'action ?***
**mardi 7 mars de 18 heures à 20 heures**
**à la Maison des X.**

Dans le cadre de la réalisation d'un livre sur les ballons militaires, notre camarade Arnaud DERAMECOURT (92), ancien responsable d'X-Aérostat, **cherche tout témoignage, renseignement et document concernant les aérostiers** (pilote, observateur ou servant de ballons militaires, qu'ils soient libres, captifs ou dirigeables).

Arnaud DERAMECOURT,
5, avenue du docteur Delherm,
31320 Castanet.
Tél. (heures repas)/fax/répondeur : 05.61.81.04.57.
Mobile : 06.80.73.72.51.
E-mail : aerostat@pop.multimania.com

Les débats, animés par Jean-Marc JANCOVICI (81), seront introduits par trois conférenciers :
• **Jean-Pierre BOURDIER** (64), directeur de l'environnement d'EDF, présentera un panorama sur les énergies renouvelables et l'impact, sur les émissions de $CO_2$, d'arbitrages au niveau de la production d'énergie primaire : définition et description sommaire de ces énergies, avec quelques chiffres comparatifs ; intérêt de leur emploi du point de vue des émissions de $CO_2$ ; pourcentage actuel de ces sources dans la production d'énergie primaire et problèmes identifiés si l'on souhaite l'augmenter ; intérêt de diverses substitutions envisageables et potentiel à moyen terme sur les économies d'émission en gaz à effet de serre.
• **Maurice CLAVERIE** (53), ancien directeur scientifique de l'ADEME, présentera les perspectives d'économies d'énergie liées au progrès technologique (dans les transports, dans l'isolation des logements, dans les processus industriels, etc.) et leur impact sur la production de $CO_2$. Il donnera quelques indications sur les évolutions comparées des gains unitaires et des augmentations de parc.
• **Benjamin DESSUS**, responsable du programme Écodev au CNRS, présentera les perspectives d'économies d'énergie liées à des changements d'organisation de la société et les impacts respectifs de diverses mesures : redensification des villes, substitution massive des modes de transports individuels par l'usage de transports collectifs, diminution des distances parcourues, etc.
En conclusion, chacun des conférenciers sera invité à donner son avis sur la possibilité qu'il y aurait de réduire de 50 % les émissions de $CO_2$ en une génération (vingt ans) en jouant sur le facteur qu'il présente, et à quelles conditions selon lui.

## CÉRÉMONIE DE LA FLAMME À L'ARC DE TRIOMPHE

Une fois par an, l'A.X. et l'École polytechnique conduisent la cérémonie du ravivage de la Flamme sous l'Arc de Triomphe.

C'est le lundi 11 octobre 1999 que François AILLERET (56), président de l'A.X., et le général Jean NOVACQ (67), directeur général de l'École, avec la participation du général d'armée François VALENTIN (32), représentant l'ensemble de la communauté polytechnicienne, ont ranimé la Flamme en présence d'un détachement d'élèves et d'un groupe d'anciens. Le général de corps d'armée J. COMBETTE, président de l'association "La Flamme sous l'Arc de Triomphe", nous avait fait l'honneur d'assister à la cérémonie.

## X-Histoire et Archéologie

*Depuis 1996 ce groupe rassemble plusieurs dizaines de camarades, pour la plupart domiciliés dans la Région parisienne, intéressés par l'Histoire et l'Archéologie ; notamment par l'histoire des sciences et des techniques, l'histoire industrielle, les applications de la science à la conservation du patrimoine et à l'histoire de l'art et des civilisations. Les activités du groupe sont coordonnées avec celles du GPX.*

Président : Maurice BERNARD (48), tél. : 01.42.31.71.92,
mél : maurice.bernard@cnet.francetelecom.fr
Secrétaire : Paul ALBA (51), tél./fax : 01.45.67.24.22.

### Compte rendu de la manifestation du 27 octobre 1999

**Splendeur et misère des "grandes compagnies de chemins de fer" françaises de 1859 à 1937** par François CARON, professeur émérite de Paris IV.
Les grandes compagnies de chemins de fer françaises, nées dans les années 1850, étaient concessionnaires de réseaux qu'elles exploitaient sous la stricte tutelle de l'État. Leur capital était contrôlé par la "haute banque". Elles furent accusées d'être l'instrument de la domination du "grand capital". En fait elles ne firent que gérer au plus juste leur monopole. Leur puissance financière, économique et sociale fut réelle jusqu'aux dernières années du XIXe siècle. Elle déclina rapidement au XXe siècle. L'équilibre financier du système fut détruit d'abord par la hausse des salaires et des taux d'intérêt puis par la guerre et la concurrence automobile. De plus, soumises à une tutelle de plus en plus pesante, aux exigences croissantes de l'État et à la montée en puissance du pouvoir syndical elles perdirent leur liberté d'action. La crise de 1930 fut le coup de grâce. La nationalisation de 1937 libère leurs dirigeants des responsabilités qu'ils n'étaient plus en mesure d'assumer en raison des contraintes qui pesaient sur eux.

### Autres manifestations prévues à la Maison des X

• **Mercredi 12 janvier 2000**
**Comment nous sommes devenus touristes,** par Catherine BERTHO LAVENIR, professeur à l'université de Clermont-Ferrand.
Le XIXe siècle est l'âge du tourisme. Les chemins de fer transportent les émules de Monsieur Perrichon, les agences de voyage (Cook) les organisent en groupes compacts ; les guides touristiques (*Baedeker* ou *Joanne*) leur indiquent quels sites et monuments regarder et ce qu'il faut en penser. En 1900 se produit une petite révolution : l'automobile permet au touriste de s'échapper sur les routes en direction de lieux autrefois ignorés du voyageur. Ce sont alors de grandes associations comme les Touring Clubs et des industriels comme la firme Michelin qui organisent l'environnement du touriste moderne : on leur doit le goudronnage et le fléchage des routes, les cartes spécialisées, les tables d'orientation, mais aussi l'évaluation des hôtels – les étoiles du *Guide Michelin* –, la promotion de la cuisine régionale et la réécriture des guides (naissance du *Guide Bleu*). Les milieux d'ingénieurs et d'entrepreneurs, majoritaires parmi les adhérents du Touring Club, sont les acteurs privilégiés de cette transformation.

• **Mercredi 15 mars 2000**
**L'épopée des frères Schlumberger, de l'invention à l'industrie** par Jacques DELACOUR (45). Cette manifestation est organisée en collaboration avec l'Association des Centraliens ; en effet Conrad était X 1898 et Marcel centralien 1907.

**Plusieurs projets** sont à l'étude pour le printemps ou l'automne 2000 : une visite de quelques jours à la découverte des **grottes préhistoriques du sud-ouest** de la France ainsi qu'une visite des grands musées de **Mulhouse** et de **Bâle** (automobile, chemin de fer, textile, etc.).

***Inscrivez-vous au GPX, ou auprès de Maurice BERNARD (48) ou de Paul ALBA (51) aux conditions habituelles (conférence et apéritif : 60 F, repas facultatif 200 F).***

# GROUPE PARISIEN DES X

12, rue de Poitiers, 75007 Paris.
**Tél. : 01.45.48.52.04.**
**Fax : 01.45.48.64.50.**

**Lundi 31 janvier à 19 h 30**

**Dîner-Conférence**

**Monsieur Roger FAUROUX,**
**président d'honneur de Saint-Gobain,**
**ancien ministre de l'Industrie**

## *Au programme des activités du GPX*

### *DÎNERS-CONFÉRENCES*

• **Lundi 31 janvier** à 19 h 30 : **Monsieur Roger FAUROUX** sur le sujet "Conseils à un jeune quadra"… et à d'autres pas nécessairement aussi jeunes ! Sa très brillante carrière (président de Saint-Gobain, directeur de l'ENA, ministre de l'Industrie) et sa remarquable formation (Normale Sup, ENA, Inspection des Finances) donnent une grande richesse aux enseignements qu'il peut nous apporter, complétant ainsi tout l'attrait du livre *États de Service* qu'il a récemment publié (Hachette littérature).

• **Mercredi 12 janvier** à 18 h 30, en commun avec le groupe X-Histoire et Archéologie : "Comment nous sommes devenus touristes" par Catherine BERTHO-LAVENIR, professeur à l'université de Clermont-Ferrand.

### *VISITES TECHNIQUES*

Institut national de la recherche agronomique, Centre de Versailles.

### *VISITES CULTURELLES*

• Exposition **Raffaëlli**,
• Exposition **Vivant Denon** au Louvre,
• **L'Institut de France**,
• **L'hôtel des abbés de Cluny et les collections médiévales**.

### *THÉÂTRE*

• *Trahisons* au théâtre de l'Atelier,
• *La Périchole* au Théâtre national de Chaillot,
• *Comédie privée* au gymnase Marie Bell,
• *Un sujet de roman* au théâtre du Palais-Royal,
• *1940-1945 de Gaulle* au Palais des Congrès.

### *ACTIVITÉ "ENFANTS"* (jeunes de 7 à 12 ans)

• Un atelier-découverte sur **les enfants aux XVIIIe et XIXe siècles**,
• Une séance de cirque.

### *VOYAGES*

• **Chine :** du 17 avril au 1er mai, à la **découverte de ce pays** passionnant par la richesse de son passé ou de ses sites, mais aussi surprenant par le rythme actuel de son développement : **Pékin** la célébrissime et ses environs, **Xian** (l'armée enterrée), **Shanghai** et ses buildings, **Suzhou** (la "Venise chinoise"), **Guilin** (ses célèbres collines escarpées), **Canton** puis un trajet en hydroglisseur sur la rivière des Perles pour rejoindre la fabuleuse **Hong-Kong**. Un prix très étudié auprès d'une agence expérimentée. Inscription **rapide** indispensable !

• **Toulouse :** 4 jours dans la semaine du 6 au 11 mars. La "ville rose" est aussi la Cité de l'Aéronautique et de l'Espace. En coopération avec le Groupe X-Toulousain, un voyage technico-touristique : **l'Aérospatiale** (hall de montage des Airbus), le **CEAT** (Centre d'essais aéronautiques), **la Cité de l'Espace**, **la Météo**, mais aussi **Saint-Sernin, les Jacobins, le Capitole, l'hôtel d'Assezat** et une excursion à **Albi** (cathédrale, musée Toulouse-Lautrec).

Manifestez-vous **d'urgence** auprès du GPX.

### *RANDONNÉE PÉDESTRE*

• **Dimanche 16 janvier** avec Hugues STURBOIS (85), tél. : 01.49.36.98.15, la forêt de Montmorency.

Parcours vallonné de 20 km environ de Groslay à Taverny en passant par le château de la Chasse et l'étang Godard.
*Départ :* Gare du Nord (banlieue) à 9 h 40.
*Arrivée* à Groslay 9 h 55.
*Retour :* Taverny à 17 h 32.
*Arrivée* Gare du Nord à 18 h 07. Un train toutes les 30 mn.
Vérifier les horaires.

### *BRIDGE*

**Tournois** tous les lundis de 14 heures à 18 heures à la Maison des X.

**Cours de perfectionnement** avec M. LEBELY les vendredis 7 et 21 janvier, 4 février, à 14 h 30.

Madame ROZINOER, tél. : 01.45.27.98.33.

## BULLETIN D'ADHÉSION AU GPX

Saison 1999-2000

Nom : .....

Prénom : ..... Promotion : .....

Adresse : .....

.....

.....

Désire adhérer comme :

❏ membre associé 150 F/an

❏ membre sociétaire (avec droit de priorité) 420 F/an*

et adresse ci-joint un chèque de ..... F
au GPX, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.

* 210 F pour les promos 86 et postérieures.

# Carnet polytechnicien

## 1917
Décès de **Bernard de Gaulejac** le 17.11.99.

## 1920 S
Décès de **Paul Cottinet** le 23.11.99.

## 1925
Décès de **Jean Souviron** le 14.11.99.

## 1926
Décès de **Henri Cuny**, père de Bertrand Cuny (55), le 14.11.99.

## 1927
**Pierre Jouven** f.p. du décès de son épouse Madeleine, le 27.10.99.
Décès de Madame **Jean-Louis Bonnenfant** le 31.10.99.

## 1930
Décès de **Georges Moiselet** le 11.11.99.
Décès de **Noël de Cointet de Fillain** le 22.11.99.

## 1931
Décès de **Pierre Verret** le 16.11.99.

## 1932
Décès de **Marcel Boutry** le 25.10.99.

## 1933
Décès de **Jean Peltier** le 6.7.99.

## 1935
Décès de **Luc Bergeaud** le 11.11.99.

## 1936
Décès de **Robert Fabre** le 4.11.99.

## 1938
Décès de **Jacques Dillard** le 13.11.99.
Décès d'**Albert Clément** le 6.11.85.

## 1940
Décès de **Jean-François Vernet** le 23.11.99.

## 1942
**Pierre Fontan** f.p. de la naissance de son 7e petit-enfant, Zoé, chez Catherine et Erick, le 11.5.99.

## 1943
Décès d'**André Mirambeau** le 29.11.99.

## 1946
Décès de **Guy Le Breton** le 20.11.99.

## 1950
**René Rossi** f.p. de la naissance de sa petite-fille Anne, chez Dominique et Alain, le 20.10.99.

## 1952
**Jean Vélon** f.p. de la naissance de son premier petit-enfant, Baptiste, chez Jean-Christophe, le 8.10.99.

## 1956
**Rémi Planche** f.p. du mariage de sa fille Marielle avec Emilio Arguello, le 15.8.98 et de la naissance de sa petite-fille Emma, chez Benoît et Sarah, le 19.5.99.
**François Bresson** f.p. du mariage de son fils Emmanuel (95) avec Marie Biojout (95), le 18.9.99 et de la naissance de ses 4e, 5e et 6e petits-enfants : Robinson chez Clotilde et Édouard Gouhier, Anaïs chez Cécile et Pierre Soulignac et Clémentine chez Élisabeth et Henry de Lambilly.
**Jean-Marie Biermé** f.p. de la naissance de son 10e petit-enfant, Sébastien, chez Isabelle et Olivier Magnat.

## 1958
**Francis Longre** f.p. de la naissance de ses 9e, 10e et 11e petits-enfants : Emma chez Fabienne et François Rougier, le 14.6.99, Tiphaine chez Christophe et Isabelle, le 27.7.99 et Aymeric chez Anne-Sophie et Didier Cordeau, le 17.10.99.

## 1965
**Jean-Paul Chaudat** f.p. du mariage de sa fille Stéphanie avec Alain Azas, le 5.6.99.

## 1969
**Michel Carrese** f.p. du mariage de sa fille Anne-Sophie (95) avec Thomas Vieillescazes (95), le 18.12.99.

## 1977
**Bruno Fauvarque**, fils de René Fauvarque (39) f.p. de son mariage avec Véronique Lecerf, fille de Jacques Lecerf (46), le 2.7.99.

## 1979
**Nicolas de Lattaignant de Lédinghen** f.p. de la naissance de son 6e enfant, Bruno, le 11.10.99.

## 1980
**Cécile** et **Philippe Garelli** f.p. de la naissance de leur 4e fille Pauline, le 22.9.99.

## 1981
**François Hache** f.p. de la naissance de sa fille Pauline, le 24.8.99.

## 1986
**Jean-Marc Otero Del Val** f.p. de la naissance de Sarah, le 13.8.99.
**Christophe Redaud** f.p. de la naissance de son fils Joseph, le 28.6.99.

## 1987
**Jérôme Poncet** f.p. de la naissance de Thomas, le 23.9.99.
**Vincent Dubrule** f.p. de la naissance de Louis, le 29.10.99.
**Isabelle Blanchet** et **Vivek Badrinath** f.p. de la naissance de leur 3e enfant, Leela, le 9.9.99.

## 1988
**Patrick Simon** f.p. de son mariage avec Fabienne Antoine, le 18.9.99.
**Sébastien Forest** f.p. de la naissance de Timothée, le 17.11.99.
**François Lemaistre** f.p. de la naissance de son 3e enfant, Xavier, le 3.12.98.

## 1989
**Arnaud Vandame** f.p. de la naissance de son 3e enfant, Marie, le 15.10.99.

## 1990
**Fabrice Mattatia** f.p. de la naissance de sa fille Ève Athénaïs, nièce d'Olivier Lubliner (82) et de Stéphane Mattatia (92), le 4.7.99.
**Raphaël Biojout** f.p. de la naissance de Pierre-Louis, le 8.10.99.
**Philippe Mesnil** f.p. de la naissance de son 3e enfant, Julie, le 1.11.99.
**Éric Estève** f.p. de la naissance de son 3e enfant, Natalie, le 13.11.99.

## 1991
**Jean-François Grégoire** f.p. de son mariage avec Marie-Claire Largeau, le 28.8.99.
**Jean-Christophe Damez-Fontaine** f.p. de la naissance de son 3e enfant, Clara, le 14.11.99.

## 1992
**Isabelle Gallagher** et **Alain Mazelet** f.p. de leur mariage le 3.7.98 et de la naissance de leur fille Sonia, le 8.11.99.
**Benoît Brunot** f.p. de son mariage avec Karen Poteau, le 23.10.99.
**Rama Cont** f.p. de son mariage avec Rokhsaneh Ghandi, le 7.12.99.

## 1993
**Loïc Le Gall** f.p. de son mariage avec Véronique Perruchaud, le 14.8.99.

## 1994
**Jean-Stéphane Didier** f.p. de son mariage avec Caroline Thominet, le 14.8.99.

## 1995
**Emmanuel Bresson**, fils de François Bresson (56) et **Marie Biojout** f.p. de leur mariage, le 18.9.99.
**Anne-Sophie Carrese** et **Thomas Vieillescazes** f.p. de leur mariage, le 18.12.99.

L'Informatique
SYCOMEX
du Patrimoine

devient Syrius

http://www.esyrius.com

• Internet au service des professionnels de la **Gestion de Patrimoine**

• 12 ans d'expérience internationale

**P. Bréaud (56)**
**P. Journeau (77)**

SYCOMEX / SYRIUS
29, rue TAITBOUT - 75009 PARIS
Tél. : +33 (0)1 53 20 34 00 - Fax : +33 (0)1 53 20 34 11

# BBR ROGIER

Société de Gestion de Portefeuilles
S.A. à Directoire et Conseil de
Surveillance au capital de 15 648 000 F

**51, avenue Hoche - 75008 PARIS**
**Tél. : 01 47 66 06 06 - Fax : 01 47 66 10 67**

## 52 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Président du Conseil de Surveillance
**Claude PICHON** (pr. 46)
Vice-Président
**Bernard SIRET** (pr. 60)

DÉPÔT DES FONDS
ET TITRES
CHEZ UNE BANQUE
ET UNE SOCIÉTÉ DE BOURSE

**Envoi de renseignements détaillés sur demande**

D&A

DELATTRE & AMY

*Avocats à la Cour*

ERIC DELATTRE
X 75

JEAN-CHRISTOPHE AMY
HEC 88

Droit Financier
Fusions - Acquisitions
Droit du Patrimoine

12, place Victor Hugo - 75116 Paris
Tél. 01 53 70 10 50 - Fax 01 45 05 13 00
E-mail : delattre.amy@wanadoo.fr

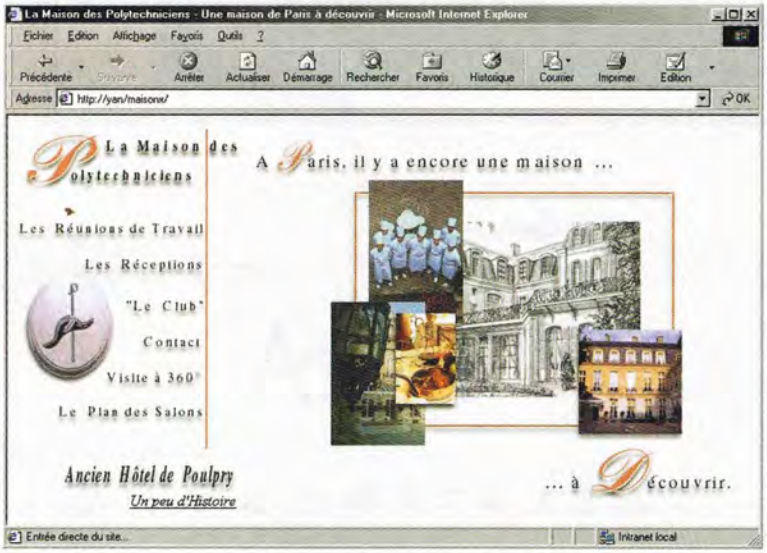
# Ça bouge à la Maison des X

MAISON DES X - HÔTEL DE POULPRY - 12, rue de Poitiers - 75007 Paris
Pour tout renseignement contactez Thierry LEFÈBVRE au 01 49 54 74 74

## Un site clair et Net pour la Maison.

Point de rencontre des nouvelles technologies et de la communication, la Maison des Polytechniciens se devait d'être parmi les premiers à proposer un site Internet. C'est maintenant chose faite en vous connectant à : **http://www.maison-des-x.com**

Sur ce site, vous trouverez toutes les informations sur les services que propose la Maison, qu'il s'agisse de réceptions, familiales ou d'entreprises, de sessions de formation ou de la célébration d'événements marquants. Vous pourrez parcourir les salons, visiter le jardin ou sentir l'eau vous venir à la bouche en détaillant la carte du restaurant « Le Club ».




Enfin, sur Internet vous pourrez obtenir directement des informations ou effectuer une réservation. Une assistante commerciale vous recontactera dans les meilleurs délais pour traiter rapidement votre demande.

Vous pouvez d'ailleurs vous mettre en relation dès maintenant avec notre équipe grâce à la messagerie électronique :

| | | |
|---|---|---|
| Direction : | | @maison-des-x.com |
| Service commercial : | Audrey Fouchard | a.f@maison-des-x.com |
| | Gwenola Mermet | g.m@maison-des-x.com |

Alors, à bientôt… sur le web… car le site parle aussi l'anglais !

Pour vos cadeaux de fin d'année, n'oubliez pas **le foulard « Au Drapeau »**, dernier né des foulards Polytechniciens, œuvre de notre camarade Gondard (65). Vous pourrez le demander à l'accueil au prix de 650 F. Renseignements au 01 49 54 74 74.

## En bref...

Comme à l'accoutumée, les mois de novembre et décembre sont très recherchés par les promotions qui organisent leur repas annuel en compagnie des épouses.

Cette année encore, les promotions 31, 32, 35, 36, 45, 47 se sont réunies pour terminer le millénaire et préparer leur prochaine rencontre en l'an 2000.

De nombreux groupes X ont tenu également leurs dernières réunions du siècle durant ce mois de novembre.

Le traditionnel petit déjeuner polytechnicien a reçu une centaine de camarades avec Bernard Thibault.

Air Liquide, les Laboratoires Biogène, la Sofrès et autres grands groupes ont utilisé nos salons et salles de séminaire.

A noter également un cocktail de 600 personnes organisé par Hewlett Packard en clôture de congrès avec une décoration florale digne de notre maison.

# La formation continue de l'X Collège de Polytechnique

## Prochains séminaires

### Les avancées scientifiques

*Applications industrielles des lasers de puissance*
Christine LABAUNE, Polytechnique et Rémy FABBRO, ETCA (18 janv.)

*Méthodes numériques et mécanique des fluides*
Yvon MADAY (1er-2-3 fév)

### Management et stratégie

*Qu'en est-il de la sécurité sur Internet ?*
Jean-Claude BRÉAN, SGDN (11 janv)

*Développer et valoriser ses ressources technologiques grâce aux partenariats*
Thierry WEIL (20 janv)

*Négociations de contrats industriels à l'international*
Jean-Pierre LORRAIN (20-21 janv)

*Comment exploiter les gisements de productivité d'une organisation ?*
Jacques PILLEBOUT (24-25 janv)

*Entreprise et télécommunications : choisir les bonnes solutions*
Charles ABRAHAM (26 janv)

*Concepts et pratiques du management*
Jean-François DAVID (27-28 janv)

*Stratégie inter-entreprises et marketing de filière*
Georges LEVY (27-28 janv)

*Compensation, offsets et coopération internationale*
Jean-Pierre LORRAIN (27-28 janv)

## Offre de partenariat

*Vous êtes consultant et vous aimez conceptualiser et transmettre vos savoir-faire. Nous vous proposons de partager notre passion de la formation et de contribuer au développement de l'activité du Collège.*

Contactez Caroline FLOCH ou Michel ROCHET (X58) : 01 42 60 37 12

*Merci de nous aider à diffuser ces offres dans vos entreprises.*

Collège de Polytechnique - 17, rue du 4 Septembre - 75002 PARIS
Tel : 01 42 60 37 12 - Fax : 01 42 60 37 76 - e-mail : collegex@wanadoo.fr
Catalogue électronique et inscriptions en ligne : www.collegepolytechnique.com

# XMP-ENTREPRENEUR

12, rue de Poitiers, 75007 Paris
**Tél. : 01.42.22.86.45 - Fax : 01.42.22.86.49**
**E-mail : Xentrepreneur@wanadoo.fr**

*Animateurs*

Michel ANTOINE (EMP 59), André BARRE (PC 59),
Marcel BOBY (X 59), Philippe BONNAMY (X 61),
Gilbert RIBES (X 56), André TYMEN (X 50).

*Créer, reprendre, développer SA PROPRE entreprise*

***XMP-ENTREPRENEUR** est une association, loi 1901, regroupant exclusivement des élèves et anciens élèves de l'École polytechnique, des trois écoles des Mines (Paris, Nancy, Saint-Étienne) et de l'École nationale des ponts et chaussées.*
*Son objet est d'apporter à ses adhérents toute assistance pour créer ou reprendre des entreprises et de développer l'esprit d'entreprise chez les élèves et anciens élèves des écoles concernées.*
*Son action est soutenue par l'A.X., Intermines et l'Association des anciens élèves des Ponts et Chaussées.*

## RÉUNIONS DE XMP-ENTREPRENEUR

*Ces réunions sont en principe réservées aux adhérents, mais tout élève ou ancien élève peut se faire inviter à une réunion, en vue d'une éventuelle adhésion ultérieure, en téléphonant au préalable au bureau.*

- ***Lieu des réunions :***
  Maison des X, 12, rue de Poitiers, 75007 PARIS.
- ***Prochaine réunion :***
  – **lundi 31 janvier 2000 à 18 heures.**
  *Ordre du jour :* sera donné dans le numéro de janvier.
- ***Dates des réunions suivantes :***
  – **lundi 20 mars 2000** à 18 heures.
  – **lundi 15 mai 2000** à 18 heures.
  – **lundi 26 juin 2000** à 17 h 45, avec Assemblée générale.

## XMP-Entrepreneur relance un atelier création d'entreprise

Il apparaît, et nous nous en réjouissons pour notre communauté, que nous sommes de plus en plus sollicités par des camarades, jeunes et moins jeunes, tentés par cette formidable aventure qu'est la création d'une entreprise.

L'aide ou les conseils qu'ils viennent chercher chez XMP-Entrepreneur, et que nous pouvons leur prodiguer, ne sont pas forcément les mêmes que pour des repreneurs d'entreprise.

Enfin, après la création de l'entreprise, les problèmes d'une start-up sont, souvent, eux aussi spécifiques.

C'est la raison pour laquelle, faisant suite à un groupe de travail " création " qui a déjà existé, nous avons réactivé un atelier, dédié à la création d'entreprise et aux start-up.

Cet atelier sera animé par Philippe BONNAMY (61), qui a une expérience vécue de ces questions.

Comme pour les autres ateliers de XMP-Entrepreneur, l'objectif est de porter assistance et conseil aux candidats créateurs, directement ou en les adressant à l'un ou l'autre des experts spécialisés ou Business Angels, voire à tel ou tel porteur de projet similaire, avec qui nous sommes en relation.

Cette assistance est naturellement disponible à l'une ou l'autre des étapes, ou tout au long du cheminement technique, commercial, juridique et financier, qui va de la conception du projet à la création de l'entreprise.

Par ailleurs, créer une entreprise est une chose, la faire vivre en est une autre, en réalité bien plus difficile. Notre ambition est là encore d'aider nos camarades à réussir cette étape, toujours essentiellement par le réseau relationnel que représente XMP-Entrepreneur et aussi, quand l'occasion s'en présentera, par des exposés d'intervenants extérieurs, ou de simples confrontations d'expériences de camarades partageant les mêmes difficultés.

Enfin pour les créations d'entreprises dans le domaine de l'Internet, l'atelier création d'entreprise pourra orienter les porteurs de projets vers un autre groupe de travail de XMP-Entrepreneur, dénommé Webstartup XY3W, qui fera l'objet d'une note d'information dans un prochain numéro de la revue.

Sur un plan pratique, tout créateur d'entreprise peut téléphoner au bureau à n'importe quel moment (laisser un message en cas d'absence) pour demander un rendez-vous. Nous signalons toutefois que c'est la permanence de chaque mardi après-midi qui est consacrée entièrement à cet atelier.

# BUREAU DES CARRIÈRES A.X.

5, rue Descartes, 75005 Paris
**Tél. : 01.56.81.11.14 – Fax : 01.56.81.11.03**
**E-mail : AX-bdc@wanadoo.fr**

***Richard LAURENT (54) du BUREAU DES CARRIÈRES*** *est à la disposition des camarades, en recherche d'emploi ou souhaitant réfléchir sur l'orientation de leur carrière, pour les recevoir et les conseiller. En effet, un entretien est toujours souhaitable et peut aider plus efficacement avant un changement de situation.*
*Compte tenu de son expérience professionnelle, le Bureau des Carrières peut aussi répondre aux questions que se posent les jeunes camarades avant leur premier emploi, ou, plus généralement, au moment où ils réfléchissent à leur orientation et cherchent à définir leur projet professionnel.*
*Les nouvelles offres d'emploi disponibles sont publiées dans des listes bimensuelles. Il est possible de les obtenir moyennant une cotisation de 200 francs pour six mois, donnant également droit à la consultation par Minitel.*
*Les camarades intéressés par ces offres s'adressent directement au Bureau des Carrières, par écrit, par téléphone ou par fax pour en avoir communication ; ils contactent ensuite directement les annonceurs, s'il y a lieu.*

***Pour aider les camarades en recherche d'emploi, et leur permettre de se rencontrer pour débattre de leurs démarches, l'A.X. met à leur disposition, gratuitement, un bureau situé à l'A.X., 5, rue Descartes, 75005 Paris.***

## OFFRES DE SITUATION

### Annonces permanentes

■ **8129 - CSC PEAT MARWICK** transforme les grandes entreprises françaises et étrangères. Nos atouts : le respect de nos clients, l'enthousiasme de nos équipes et les compétences de notre réseau. Le développement de notre groupe nous conduit à renforcer nos équipes sur la plupart des domaines d'intervention du cabinet :
- organisation, gestion et transformation lourde d'entreprise,
- opérations, achats, gestion de projets et flux industriels,
- systèmes d'information et mise en place de progiciels.
La qualité de nos interventions est d'abord celle de nos ressources. Avec 1 500 personnes à Paris, CSC PEAT MARWICK vous offre de réelles possibilités d'évolution.
Contacter Jean-Louis RICHARD (Associé, X 73) au 01.47.96.21.66 ou adresser votre candidature à Bénédicte NEPVEUX - CSC PEAT MARWICK, Tour Framatome, 1, place de la Coupole, 92084 Paris La Défense Cedex.

■ **0286 - Le groupe PICODATA-WEBNET**, ingénierie client-serveur et Intranet pour les grandes entreprises, est en plein développement, notamment dans l'ingénierie Intranet dont il est devenu l'un des principaux spécialistes français, avec des clients comme France Telecom, AXA, Sodexho, Thomson, Cegetel, Cisco, Renault, le ministère des Finances, etc. Nous recherchons des chefs de projet, des consultants Intranet et des ingénieurs réseau-sécurité.
Contacter Thierry SCHWAB (PDG, X 66), 32, rue de Bellevue, 92773 Boulogne cedex. Tél. : 01.46.84.05.05.
E-mail : schwab@webnet.fr -
Web : www.webnet.fr

■ **0888 -** En France, **SYNTEGRA** c'est d'abord deux expertises reconnues, Europe Informatique et Alcoria, synergie de deux expertises technologique et de conseil, réunies pour proposer à leurs clients une offre globale.
Face à la convergence des technologies de Télécommunication et de l'amplification du concept d'entreprise " étendue " et " globale ", SYNTEGRA a pour vocation de conseiller et d'accompagner ses clients dans le changement et l'évolution de leurs systèmes d'information. Qu'il s'agisse de gestion de la relation client, de commerce électronique, de travail en groupe..., l'offre de SYNTEGRA peut en effet se déployer dans le monde entier de façon uniforme, homogène et sans rupture de service. Avec une même volonté : apporter toujours plus de valeur ajoutée à ses clients et à leurs partenaires, en France et dans tous les pays où nos clients sont présents.
Vous rejoindrez Éric LE MER (71) PDG, Lionel HUBER (80), Pierre BOUGERET (81), Jean-Jacques LAFAY (89), Vincent ESCALIER (90), Jean-Paul QUENTIN (93).
SYNTEGRA, Immeuble Lavoisier, 4, place des Vosges, 92052 Paris La Défense Cedex. Tél. : 01.46.67.85.00. Email : www.syntegra.com
Agences à Toulouse, Lyon, Nancy.

■ **1212 - EUROGROUP** est la société de conseil en management du groupe **Mazars & Guérard**. Doté d'une culture forte et originale, **EUROGROUP** connaît une expansion soutenue depuis plusieurs années dans tous les services de conseil et d'assistance aux organisations dans les secteurs banque & finances, industrie & services et assurance. **EUROGROUP** offre des opportunités importantes à de jeunes polytechniciens ayant, de préférence, une première expérience de l'entreprise et attirés par une activité indépendante au sein d'un groupe de dimension européenne.
Contacter François FRILLEY (X 83) ou Xavier QUILLIET (X 90). Tél. : 01.47.96.64.00. Tour Framatome, 92084 Paris La Défense Cedex 16.

■ **3048 - PRICEWATERHOUSECOOPERS** conseil en management, 25 000 consultants dans le monde, 2,6 milliards de dollars, recrute pour accompagner la croissance de son bureau de Paris (600 consultants) des jeunes diplômés polytechniciens ou après une première expérience réussie de deux à sept ans acquise dans le conseil ou une double expérience cabinet/entreprise.
Parfaitement bilingue, vous interviendrez auprès de grands clients nationaux et internationaux, dans les secteurs banque/assurance ; industrie/produits de grande consommation ; loisirs/télécom média. Vous participerez à des missions de stratégie de transformation et de développement de la valeur, de refonte de l'organisation et des process, de mise en œuvre et d'intégration de systèmes d'information, de mise en place de nouvelles technologies et de gestion du changement.

Merci d'adresser votre dossier de candidature sous référence AX à Catherine VERDIER, PRICEWATERHOUSECOOPERS, Tour AIG, 34, place des Corolles, 92908 Paris La Défense 2.

■ **3290 - A.T. KEARNEY -** Cabinet international de conseil en stratégie, management et systèmes d'information, 2 500 consultants, 65 bureaux dans le monde, cherche activement pour son bureau de Paris **plusieurs consultants, juniors, seniors et managers**, parfaitement bilingues anglais et ayant si possible la maîtrise d'une autre langue européenne. Expérience diversifiée de trois à cinq ans et plus : entreprises industrielles ou sociétés de services ou de conseil. Domaines d'intervention : stratégie, fusions et acquisitions, restructuration, transformation de l'entreprise et systèmes d'information.
Adresser CV détaillé à A.T. KEARNEY, 8-10, rue Victor Noir, 92200 Neuilly-sur-Seine.

■ **3963 - A2C**, conseil et ingénierie en système d'information, recherche des ingénieurs débutants (1 à 4 ans d'expérience) passionnés par l'informatique et le développement, pour rejoindre son équipe de direction. Domaines d'activité : Internet, Intranet, Groupware, CD-Rom, client-serveur, multimédia. Contacter T. de VIARIS (X 77). Société A2C, 374, rue de Vaugirard, 75015 Paris. Tél. : 01.48.28.38.18, www.A2C.fr - E-mail : Recrut@a2C.fr

■ **6464 - Le Groupe SV&GM**, pôle consultants de SALUSTRO REYDEL, l'un des premiers groupes français d'audit représente plus de 200 consultants et figure parmi les tout premiers cabinets français de conseil en management.
Afin d'accompagner son développement, le Groupe SV&GM recherche des consultants de haut niveau pour ses 3 domaines d'activité : management, organisation et systèmes d'information. Les candidats auront acquis une expérience d'au moins 5 ans auprès de grands groupes français et internationaux ou d'importantes sociétés de conseil. Bonne maîtrise de l'anglais souhaitée. Contacter Jacques LAURENCIN (X 63), directeur général SV&GM, 15, rue Beaujon, 75008 Paris.

■ **7464 - TECHNOGRAM, EUROGRAM**, Datec, Eurec, Technam, Apis (Groupe EXPERNET) consultants en stratégies technologiques, accueillent 1) jeunes camarades voulant se spécialiser en intégration des systèmes d'information, audit économique et scientifique, procédure de sûreté ou de qualité ; 2) camarades senior disponibles pour missions d'expertises. P. AUDIGIER (X-Mines 55), J. M. MANOHA (X-Ph. L. 54), 313, rue Lecourbe, 75015 Paris. Tél. : 01.45.57.30.24.

■ **15008 - KLC**, cabinet de conseil en stratégie et management des systèmes d'informations, recherche des **consultants seniors**. 10 ans minimum d'expérience professionnelle dans la fonction systèmes d'information, dans des entreprises utilisatrices et/ou chez des fournisseurs (SSII, constructeurs...). Expérience du management nécessaire.
Qualités souhaitées : esprit de synthèse, dynamisme, communication.
Contacter Henri KLOETZER (X 64), 64, rue du Ranelagh, 75016 Paris. Tél. : 01.42.30.00.60.

■ **17510 - GROUPE ASTEK/NAHUA TECHNOLOGIES** est un groupe de services et conseil en technologies et systèmes d'information totalement indépendant et en pleine expansion. En 1998 nous avons plus que doublé notre chiffre d'affaires et nos effectifs, et nous avons ouvert 3 nouveaux établissements en régions. Nous prévoyons cette année une croissance qui portera nos effectifs de consultants de 400 à 700.
Nous intervenons dans tous les secteurs de l'économie (télécom, militaire, spatial, énergie, tertiaire, transport), dans toutes les technologies de pointe, dans tous les métiers (consultants seniors, chefs de projet, experts techniques...).
Notre ambition est de vous faire partager notre passion et notre force.
Contacter Jean-Luc BERNARD (78, PDG) ou Fida'a Chaar (90, directeur d'Agence), 10, rue du Dôme, 92100 Boulogne. Tél. : 01.46.94.87.00.

■ **18357 - STRATORG** - Cabinet de conseil de direction générale recherche **CONSULTANTS INTERNATIONAUX H/F** confirmés ou débutants - Région parisienne.
Rattachés au bureau de Paris (40 consultants), ils devront développer et entretenir des relations confiantes et de longue durée avec les directions générales des entreprises qu'ils conseilleront en stratégie et en organisation. Ils devront faire preuve d'autonomie, d'initiative, de créativité et manifester une réelle capacité de développement.
Nous leur proposons une carrière passionnante dans une équipe ambitieuse et ouverte, soucieuse de l'épanouissement des individus dans un projet collectif, au sein du Groupe (Paris, Bonn, Londres, Moscou, Détroit, Dallas). Ils apporteront une expérience professionnelle dans le conseil ou en entreprise, ainsi qu'une réelle connaissance de l'un des secteurs suivants : construction, aéronautique et espace, grande consommation, automobile.
Adresser lettre et CV à Monsieur GOELLER, directeur général (X 81, ENPC 86, HEC 86), STRATORG, Immeuble Ariane, 2, rue Jacques Daguerre, 92565 RUEIL-MALMAISON CEDEX.

■ **19159 - PIXELPARK**, filiale du groupe de presse et d'édition Bertelsmann (CA en 1998 de 80 milliards de FF), est une société de services interactifs spécialiste des solutions e-commerce et Intranet. Leader européen sur ce marché, nous recherchons de nouveaux talents pour notre développement technique et commercial en France. Contacter Christophe Hocquet (DG), 97, rue Saint-Lazare, 75009 Paris. Tél. : 01.55.07.88.92 ou par e-mail : hocquet@pixelpark.com

■ **19272 - PRICEWATERHOUSECOOPERS** - *Notre activité de conseil en management, 25 000 consultants dans le monde, 600 en France s'appuie sur la force du plus grand réseau international.*
*Chaque jour, de la stratégie jusqu'à la mise en œuvre de solutions, nous accompagnons les grandes mutations et les efforts d'innovation. Dans tous les secteurs de l'économie, nos missions répondent toujours aux enjeux de premier plan de grands clients nationaux et internationaux.*

• CHEF DE PROJETS ET DIRECTEUR DE GRANDS PROJETS
À 30 ans minimum, votre expérience porte sur la construction de solutions spécifiques ou sur la mise en place de progiciels (SAP, Oracle, PeopleSoft). Vous contribuerez à vendre, à développer et à encadrer des missions d'intégration de systèmes avec nos équipes internes ou nos sous-traitants dans un environnement de haut niveau. **Réf. : XDir.**

**Seules les annonces reçues par courrier ou par fax seront traitées (aucune annonce par téléphone).**

**Tarifs 2000 annonce permanente : 55 F HT la ligne**

**Le règlement s'effectue en fin d'année.**

Les annonces à publier dans le numéro de **janvier 2000** devront nous parvenir au plus tard le **mercredi 15 décembre 1999.**

• CONSULTANT EN MISE EN PLACE DE PROGICIELS
**Progiciels intégrés SAP, Oracle, PeopleSoft, Outils de gestion des forces de vente Siebel.**
Débutants ou après 3/4 ans d'expérience, vous rejoindrez des équipes intervenant principalement dans les secteurs – finance, industrie, services – et contribuerez à la réussite de projets de mise en œuvre de nouveaux systèmes de gestion des fonctions *financières, commerciales* ou *logistiques*. **Réf. : XProg.**

• CONSULTANTS EN SYSTÈMES D'INFORMATION DÉCISIONNELS, DATAWAREHOUSE
À 25/32 ans, vous disposez d'une expérience opérationnelle acquise dans la conception et la mise en œuvre de systèmes d'information décisionnels – Datawarehouse. Vous avez également acquis une expertise en management de grands projets de développement informatique.
Vous participerez à des missions de définition des objectifs stratégiques du système d'information décisionnel, de conception et de mise en œuvre du Datawarehouse. **Réf. : XData.**

• ARCHITECTE TECHNIQUE
À 28/30 ans, vous avez acquis une réelle compétence dans la conception et la mise en place d'architectures techniques autour de plates-formes distribuées Unix ou NT (serveurs, stations, réseaux) et de leurs outils d'administration.
Vous interviendrez sur de grands projets de mise en œuvre de systèmes d'information, soit en amont pour concevoir et dimensionner les architectures, soit durant la phase de construction, dans un rôle de support technique à nos équipes de consultants. **Réf. : XArch.**
*Dans notre activité de conseil en management, nous évoluons et multiplions nos expertises grâce à un environnement de formation ambitieux et à des clients prestigieux.*
Merci d'adresser un CV et une lettre de motivation à Catherine VERDIER, responsable du recrutement, PRICEWATERHOUSECOOPERS, Tour AIG, 34, place des Corolles, 92098 Paris La Défense 2.

■ **19753 - PLURALIS** - Notre société de **service et conseil en systèmes d'information** connaît une très forte expansion grâce **à sa stratégie " win - win " et à son éthique profondément " humaniste "** : rémunération attractive avec des augmentations fréquentes, plan de formation individualisé et pluriannuel, possibilité de participer au capital.

PLURALIS intervient dans **quatre activités** : conseil et assistance à la maîtrise d'ouvrage, développement en client-serveur, développement en Internet/Intranet, intégration de progiciel (SAP, Oracle, Peoplesoft).
PLURALIS se fixe comme objectif de dépasser **cent collaborateurs** avant l'an 2000 et recrute des **directeurs de projet, consultants, ingénieurs d'étude, ingénieurs de développement.**
Contacter Can Hoang NGO (X 67, DG) au 01.49.27.93.45. PLURALIS, 10, avenue de l'Opéra, 75001 Paris.

■ **19837 - SYNESYS** est une jeune SSII créée par une équipe possédant une forte et longue expérience internationale dans le développement des technologies avancées de l'informatique.
SYNESYS se spécialise dans les domaines de l'interopérabilité des systèmes informatiques et de la sûreté des logiciels avec des méthodes et technologies innovantes. Elle comprend deux pôles d'activités :
• ingénierie des données,
• test, vérification et validation des logiciels.
SYNESYS recherche actuellement, pour ces deux pôles, des ingénieurs ayant au moins 2 à 3 ans d'expérience. Une bonne connaissance d'UML, d'XML et des méthodes formelles ainsi qu'une expérience des techniques de test et de la sémantique des données sont souhaitables.
SYNESYS offre à de jeunes ingénieurs une opportunité unique de participer au développement de nouvelles technologies de spécification et de validation de logiciels et de systèmes, en partenariat avec les meilleures équipes de recherche.
Contacter Jacques STERN (PDG, X 52) au 01.41.23.09.40, e-mail : stern@cnam.fr ou François COTTE (X 71) au 01.41.23.09.40, e-mail : cotte@cnam.fr

■ **19838 - STERN Systèmes d'information** recherche ingénieurs informaticiens de haut niveau ayant des compétences et une expérience dans les technologies avancées et la conception de systèmes complexes.
Contacter Jacques STERN (X 52) au 01.41.23.09.40, e-mail : stern@cnam.fr

■ **19898** - Société de conseil internationale en stratégie cherche des CONSULTANTS EN STRATÉGIE (H/F) pour conduire des missions chez des clients multinationales et pour participer au développement d'un nouveau cadre de stratégie pour la croissance innovatrice. Vous êtes totalement bilingue anglais-français, pragmatique, rigoureux, avec un esprit d'analyse. Merci d'envoyer votre lettre de motivation en anglais + CV à Peter YOO, **Aeris Consulting Group**, 144 Bureaux de la Colline, 92213 Saint-Cloud Cedex. Fax : 01.47.71.25.20.

■ **231 - MC2** est une SSII dynamique de 70 personnes, avec une forte spécialisation sur le Document, autour de technologies telles que : GED, Workflow, Intranet, Java, xml et autour de prodits du marché tels que : Oracle, Documentum, Staffware, iXOS, SAP... Pour accompagner notre forte croissance (+ 100 % de CA en 1998), nous cherchons de jeunes camarades ouverts, curieux et travaillant en équipe.
Vous interviendrez sur des PROJETS d'intégration ou sur des missions de CONSEIL en amont, auprès de grands comptes nationaux ou internationaux, dans tous les secteurs de l'économie.
Nous embaucherons 30 personnes en 1999 :
– développeurs (G),
– chefs de projet (G),
– consultants (G, P),
– chargés d'affaires/ITC avant-ventes (G, P),
– ingénieurs commerciaux (G, P),
– managers (G, P).
Postes basés à Grenoble (G), Paris sud (P).
Bonne maîtrise de l'anglais souhaitée.
Plan d'intéressement aux bénéfices : en place.
Participation des salariés au capital : en place.
Introduction en Bourse : prévue fin 2000 début 2001.
Contacts : J.-P. CHENO (X 75, Mines 77) ou F. VEYRET (ECP 85). www.mc2.fr - E-mail : recrut@mc2.fr

■ **422 – DUONS SYSTÈMES** (une quarantaine de consultants) est un groupe de PME de conseils et de services, à forte croissance, sur le marché de la maîtrise des risques systèmes.
Son développement nous conduit à renforcer nos équipes dans nos principaux domaines d'intervention :
• Modélisation/simulation : aide à la formalisation des spécifications fonctionnelles, aide à la validation (fonctionnelle, architecture, système, logiciels critiques).
• Management de projet : évaluation/diagnostic, conseil et recommandations, accompagnement.
• Simulation 3D interactive : aide à la conception, aide à la validation, aide à la formation et à la maintenance.
Contacter François SIMON (X 57) ou adresser votre candidature à Bernard BROISIN-DOUTAZ, DUONS SYSTÈMES - La Grande Arche - Paroi Nord - 1, Le Parvis - 92044 Paris La Défense cedex.

■ **805 –** Bilingue franco-allemand. Groupe industriel allemand important (composants mécaniques et hydrauliques pour l'industrie, le bâtiment et l'énergie) recherche pour sa filiale française (5 usines en France) un X (+MBA) débutant parlant couramment allemand et anglais. Après une formation dans le groupe, affectation à des postes opérationnels sur sites industriels, France ou étranger.
Contacter Cabinet GBO, 35, rue La Boétie, 75008 Paris (tél. : 01.45.63.08.64).

■ **989 – SOPHIS** est un concepteur de **logiciels pour les salles de marchés** des plus grands établissements financiers internationaux. Sa forte croissance actuelle (+ 110 % de CA en 1998, 80 collaborateurs) l'amène à rechercher des jeunes diplômés pour les postes suivants :
• **Ingénieurs commerciaux**
Au contact des traders, vous concevrez des solutions pour adapter nos logiciels à l'environnement du client.
Mobilité importante en Europe.
• **Ingénieurs informatiques et financiers**
Ayant une expertise en C++ et des connaissances en finance, vous aiderez nos clients à personnaliser nos logiciels.
• **Développeurs**
Intéressés par les technologies de pointe (Java, Corba...), vous participerez au développement de nos produits.
Contacter Olivier Cohen (X 90) ou Corinne Serrano (X 93), 10, rue de Castiglione, 75001 Paris. Tél. : 01.44.55.37.73.
E-mail : olivier.cohen@sophis.fr

# DEMANDES DE SITUATION

■ **2824** - Je suis un camarade de 46 ans qui habite New York et je cherche à y retrouver un défi à ma mesure. Compétent en informatique, j'ai une longue expérience de la finance et de la bourse au niveau direction générale. On peut me contacter par l'A.X. ou à A1947Claude@aol.com

■ **2825** - X 63, très forte compétence BTP France et export, recherche auprès d'entreprises ou de maîtres d'ouvrage missions en stratégie, organisation, développement d'opérations internationales ou direction de grands projets.

■ **2826** - X 76, 43 ans, ayant exercé des responsabilités variées dans société pétrolière, domaines : logistique (dépôts, transports routiers), systèmes d'information (chef de plusieurs projets), commercialisation et distribution de carburants, biens et services (notamment, direction puis supervision de filiales d'exploitation, et coordination du réseau France) recherche poste de direction informatique ou de direction de centre de profit (filiale y compris) dans secteurs énergie, distribution, informatique, services, industrie : de préférence en R.P. ou Nord de la France.

■ **2841** - X 81, expérience matériaux, procédés et études principalement dans l'industrie aérospatiale, cherche poste de responsabilité dans un domaine proche des développements ou industrialisation de nouvelles technologies. Une dimension marketing ou technico-commerciale auprès de clients ou coopérants serait appréciée.

■ **2843** - X 60, 35 ans d'expérience dans direction de société, management, RH, recherche missions France ou étranger.

■ **2857** - X 68, 25 ans d'expérience dans industries mécaniques et électroniques, automobiles et aérospatiales comme directeur de division et de PME recherche poste équivalent ou de direction commerciale ou de direction industrielle.

■ **2864** - X 84, armement, sup-aéro, IAE, 10 ans d'expérience industrielle dans l'aéronautique – essais, conduite d'un grand projet et management d'une unité de production – cherche poste opérationnel dans l'industrie (production, qualité, industrialisation ou domaine connexe), l'ingénierie (gestion de projets complexes) ou les services.

■ **2877** - X 84, ancien consultant dans un grand cabinet de conseil anglo-saxon, très bonne connaissance du monde Internet, expérience réussie de commerce électronique dans un grand groupe, recherche poste de responsabilité dans une start-up internet.

■ **2878** - X 80, civil ENST, spécialiste conception technique de base de données et d'IHM (domaine bancaire), ainsi que responsable qualité test de logiciels, expérience récente de développement en électronique appliquée. Recherche rapidement une situation équivalente.

# AUTRES ANNONCES

**5, rue Descartes, 75005 Paris**
**Tél. : 01.56.81.11.11**
**Fax : 01.56.81.11.01**

*Les annonces sont publiées à titre de service rendu aux camarades et n'engagent pas la responsabilité de l'A.X.*

***Seules les annonces reçues par courrier ou par fax seront traitées (pas d'annonce par téléphone).***

***Le règlement ne s'effectue qu'après parution de l'annonce, une facture vous sera adressée.***

## Tarifs 2000 : la ligne

| | |
|---|---|
| Demandes de situation : | 45 F |
| Offres d'emploi : | 55 F |
| Immobilier : | 75 F |
| Divers : | 85 F |

Les annonces à publier dans le n° de **février 2000** devront nous parvenir au plus tard le **lundi 10 janvier 2000.**

## DEMANDE DE LOCATION

■ **217** - Xette 96 cherche studio/T1 pas loin RER A, à partir janvier. Tél. : 06.87.11.17.62.

## OFFRES DE LOCATIONS

### Province

■ **LB486** - CANNES ttes pér., appt 2/4 pers., vue except., calme, pisc., pkg, tél. Tél. : 02.31.52.10.77.

■ **LB487** - MÉRIBEL-MOTTARET, 2 p., 4 pers., sud, tt cft, ttes pér. Tél. : 01.39.54.69.67.

■ **LB488** - TIGNES, Noël ttes pér. appt. 4/6 pers., pied pistes. 04.78.87.07.41 - 01.47.45.11.74.

■ **LB489** - MONT D'ARBOIS/MEGÈVE (10' du télé.), cam. (56) loue gd appt. ds coprop. gd chalet : gd séj. + 1 ch., cuis. équip., 60 m². Expo S/O, balcon. 3 000-6 000 F/sem. 01.43.06.66.32.

■ **LB490** - CAP-BÉNAT (VAR) - Cam. loue maison, domaine privé, vue/mer, 2 ch., sjr, terrasse, garage. Juin : 8 000 F/août : 20 000 F. Tél./Fax : 04.79.83.34.00.

■ **LB491** - VALMOREL (73), bel appt, tt cft, sur pistes, 3 p., 8 lits, 2 SdE. 01.45.20.10.54.

■ **LB492** - SERRE-CHEVALIER, cam. loue bel appt, 100 m télécab, 5 p., 115 m², 1er ét., 2 terrasses, soleil, vues val./mont., mach. l./v., 8 pers., poss. studio, sauf Noël. Px rais. : 01.46.37.42.22.

## VENTE D'APPARTEMENT ET PROPRIÉTÉ

### Paris/banlieue

■ **VA446** - PARIS XVIe - Hespérides Lamballe. Appt 2 p., 56 m² + balcon, 4e ét. sur avenue, calme. 1,25 MF. Tél. : 01.45.57.40.04 (bur.) – 01.45.50.45.44. (dom.).

## DIVERS

■ **D104** - Fille X 35 donne cours danse classique - assouplissement. M° Étoile, Ternes. Monique VINCENT, tél. : 01.45.50.24.41.

■ **D105** - Belle-fille X 69 réalise tous portraits et copies de maîtres à l'ancienne. Devis gratuit. Tél. : 04.73.71.19.46.

■ **D106** - Fils MÉNASCHÉ (X 53) - élevage de canards, gavage traditionnel, vente et expéd. tous produits (foie gras, confits, rillettes...). LA FERME DES CLUZEAUX - Chambroutière -23200 Saint-Marc à Frongier. Tél./Fax : 05.55.66.43.47.

## INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

■ **C156** - Fils TUGAYE (48) ébéniste d'art effectue restauration et travaux tous styles sur plan. Conditions spéciales aux X et familles. Tél. : 01.43.79.13.52.

## COTISATION 2000

**Pensez à la régler avant fin février.**

Chèques à l'ordre de **Amicale A.X.**
Merci d'inscrire votre promotion au dos du chèque.
CCP 2139 F - Paris

Le prélèvement automatique, fait chaque année fin février, simplifie votre vie et celle de l'A.X. : formulaire envoyé sur votre demande, à retourner à l'A.X. **avant le 31 janvier pour la cotisation 2000.**

**Montant de la cotisation 2000**
(dont abonnement à *La Jaune et la Rouge*)

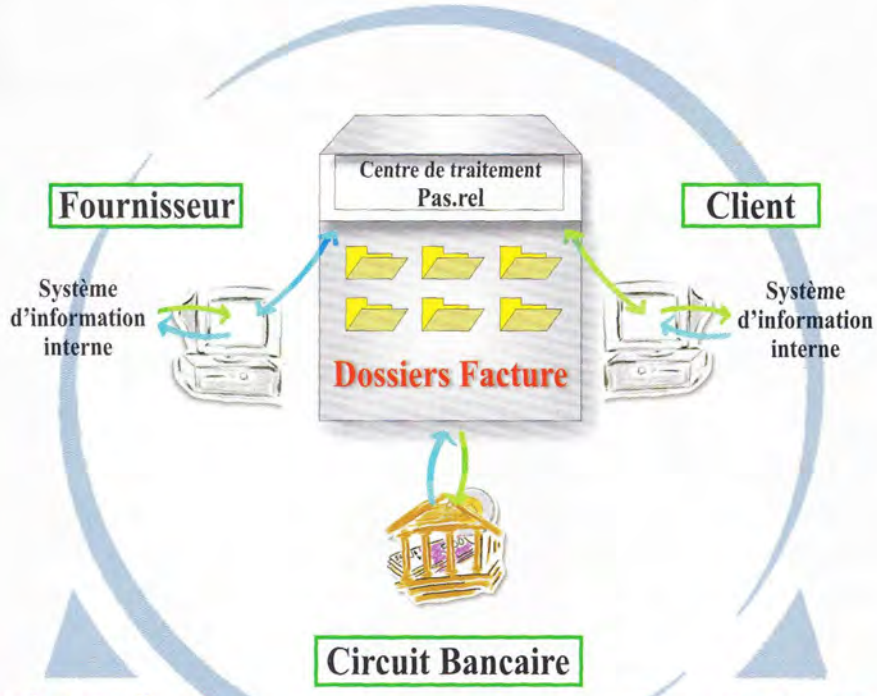
| | |
|---|---|
| • Promos 89 et antérieures : | 600 F (dont 210) |
| 2e membre d'un couple d'X : | 195 F (sans abonnement) |
| • Promos 90 à 93 : | 450 F (dont 160) |
| 2e membre d'un couple d'X : | 145 F (sans abonnement) |
| • Promos 94 à 96 : | 300 F (dont 105) |
| 2e membre d'un couple d'X : | 100 F (sans abonnement) |

*Nous pourrons établir systématiquement un reçu fiscal pour les cotisations 2000. Cette annonce ne concerne pas les membres P et F (membres à vie) : ils font des dons mais ne paient pas de cotisation.*

# Une révolution est en marche....
# dans vos échanges factures-règlements inter-entreprises

**Préparez la avec** *Pas.rel*

**Service électronique de transmission et de gestion de données commerciales, comptables et financières**



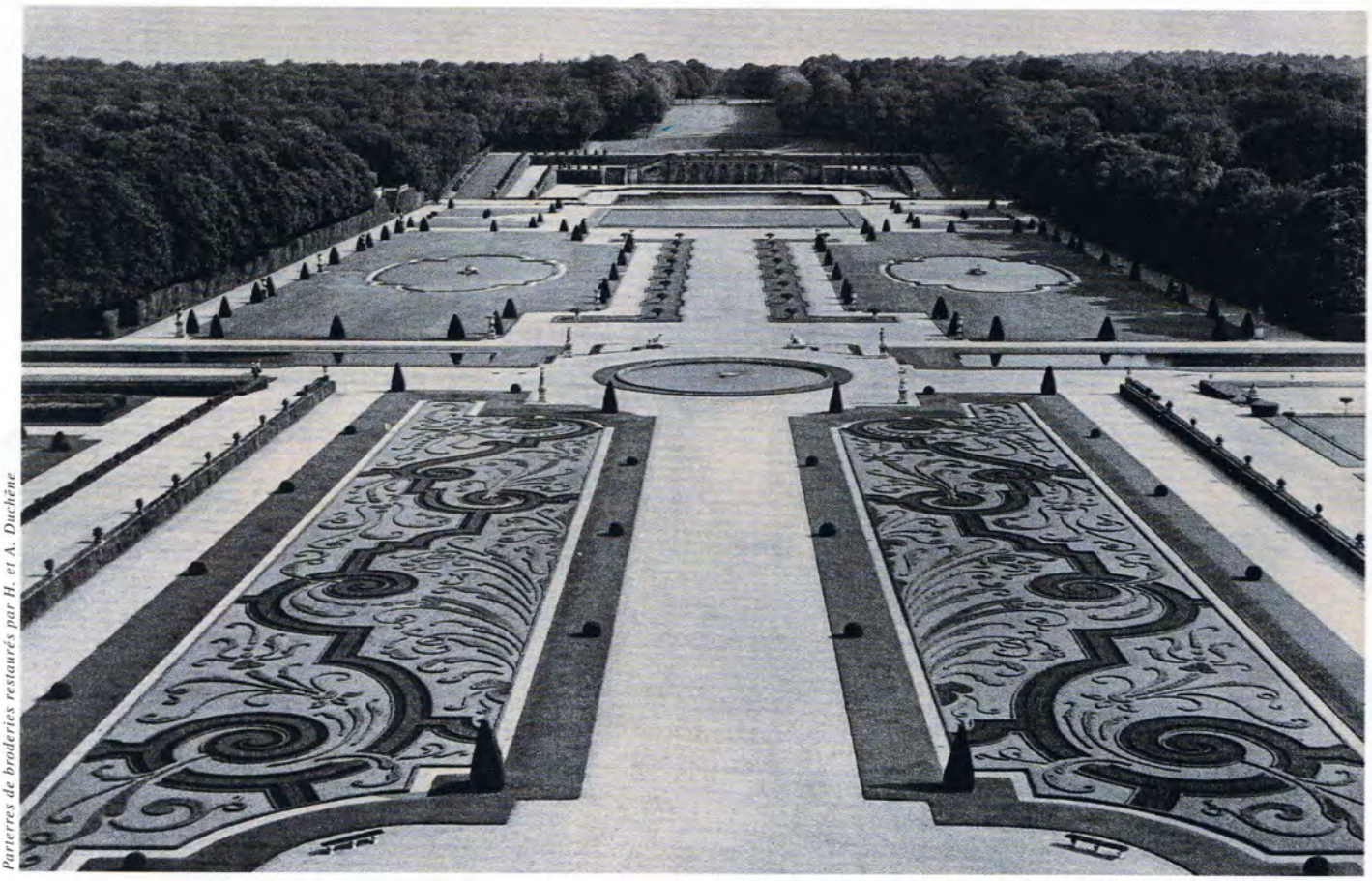

**Un espace de travail sécurisé, partagé entre l'entreprise et ses partenaires**

**Un service destiné à toutes les entreprises... quels que soient leurs tailles et leurs secteurs**

*Post@xess*

GROUPE LA POSTE

40 boulevard de Vaugirard 75731 Paris Cedex 15
Tel : 01 42 18 68 94 fax : 01 42 18 64 67 www.Postaxess.com - e-mail : Info@Postaxess.com



*Parterres de broderies restaurés par H. et A. Duchêne*

*Le Jardin de Vaux-le-Vicomte*

# LA BANQUE DU LOUVRE
## APPORTE AUX GRANDS INVESTISSEURS PERSPECTIVE ET VISION A LONG TERME

La précision et la perspective ont marqué l'histoire du groupe fondé en 1855 dont nous sommes issus. Ce sont les qualités qu'apprécient les institutions et les grands patrimoines privés auxquels la Banque du Louvre s'adresse exclusivement. Ce sont les principes qui guident notre expertise dans le domaine de la gestion financière.

Nos méthodes de gestion et de sélection d'investissement sont fondées sur un système mondial d'informations, de recherche et d'analyses. Elles apportent ainsi une vision internationale et performante aux trois aspects clés de la gestion moderne d'un portefeuille : allocation d'actifs, sélection de valeurs et choix de fonds d'investissement.

BANQUE DU LOUVRE

LA TRADITION DE LA GESTION

**www.banquedulouvre.com**

139, BOULEVARD HAUSSMANN • PARIS VIIIème • TÉLÉPHONE : 01 44 35 77 77