



RAPPORT ANNUEL 1989

RAPPORT ANNUEL 1989 DE CAP GEMINI SOGETI

La lettre du Président	2
L'informatique des années 90	4
■ Introduction	6
1. La poursuite de l'innovation	7
2. La diffusion des technologies	18
3. Le règne de la complexité	28
■ Conclusion	38
Le Groupe Cap Gemini Sogeti	40
Principales adresses	66
Résultats 1989 de Cap Gemini Sogeti : voir cahier sous rabat de couverture	



LA LETTRE DU PRESIDENT



L'année 89 a été, dans le monde, fertile en événements de première grandeur : l'écrasement du "Printemps de Pékin", l'irrésistible ascension de Mikhaïl Gorbatchev, la mort de l'imam Khomeiny, la démolition du mur de Berlin, l'écroulement des démocraties "populaires" et la fin du mythe communiste, l'arrivée au pouvoir en Afrique du Sud d'un président ayant affirmé sa volonté de supprimer l'apartheid, l'exécution du couple Ceausescu, ... Par comparaison à cet énorme maelström qui vient de secouer la planète, la situation de l'informatique mondiale peut sembler de bien peu d'intérêt : c'est cependant de cette situation dont je voudrais parler ici car l'informatique et l'informatisation des entreprises continuent à représenter, pour les économies libérales, un vecteur important de leur développement à long et à moyen terme.

Cette situation apparaît aujourd'hui très contrastée selon l'angle sous lequel on l'examine :

- d'une part, on mesure aisément que l'année 89 a encore une fois été **une année record** pour l'informatique mondiale, tant par la puissance de traitement nouvellement installée que par la baisse toujours plus spectaculaire du coût des équipements
- d'autre part, certains n'hésitent pas à parler de **crise** en observant — et parfois en extrapolant — les résultats décevants affichés en 1989 par bon nombre de constructeurs de matériels informatiques.

Ce contraste vient du fait, trop souvent négligé, que la même cause peut produire des effets diamétralement opposés sur des acteurs économiques différents :

- pour les utilisateurs — et aussi pour les S.S.C.I. (sociétés de services et de conseil en informatique) qui les assistent dans la mise en œuvre des moyens informatiques — aussi bien la baisse des coûts que l'accroissement de la qualité et de la fiabilité de l'offre des constructeurs constituent de toute évidence un facteur de progrès et d'économies.

Ces ressources épargnées sur le matériel sont le plus souvent réinvesties en applications nouvelles, c'est-à-dire en logiciels nouveaux, accentuant le basculement en cours dans cette profession entre activités industrielles et activités de logiciels et de services (1). Et ces applications

nouvelles, dont la caractéristique est souvent d'être "stratégiques", ont pour effet de donner à l'entreprise qui les met en œuvre un avantage compétitif mesurable.

- pour les fournisseurs de puissance informatique, la baisse des prix de vente de leurs produits tient à quelques raisons simples mais dont il est important de noter qu'aucune ne procède d'un quelconque et subit manque d'appétit des clients : ceux de ces clients qui, partis très tôt dans la course à l'informatisation, se déclarent aujourd'hui repus ou saturés sont extrêmement rares ; la plupart continuent au contraire à utiliser les moyens nouveaux fournis par l'industrie informatique pour innover, informer, structurer, développer, contrôler davantage qu'ils ne le faisaient auparavant. Et leur nombre s'accroît tous les jours de **nouveaux utilisateurs**, partis plus tard mais dont l'intérêt à user de l'outil informatique n'est pas moins grand pour autant, bien au contraire.

Quelles sont donc les raisons de cette crise de croissance (toute relative d'ailleurs, et probablement provisoire pour beaucoup d'entre eux) que subissent aujourd'hui les constructeurs ? J'en vois deux principales :

- la **première est d'ordre technologique** : il s'agit de la miniaturisation de plus en plus poussée des composants électroniques et des mémoires, avec son corollaire immédiat : la multiplication des performances des ordinateurs. J'emprunte l'image qui va suivre à un excellent article de Françoise Vaysse paru dans "Le Monde" du 28 février : il y a moins de dix ans, le mini-ordinateur le plus moderne sur le marché était capable de traiter un million d'instructions par seconde (2) ; aujourd'hui, la plupart des micro-ordinateurs sont capables d'en traiter dix fois plus, et on trouvera dans moins de dix ans des matériels miniaturisés capables de traiter — probablement pour le même prix — 200 ou 300 MIPS ! Certes une partie de cette puissance supplémentaire est-elle consommée par les machines elles-mêmes et par les réseaux qui leur permettent de communiquer entre elles : la sophistication de l'exploitation des matériels les plus puissants, l'accès à de multiples sources d'information, la convivialité, la simplicité d'emploi pour l'utilisateur final consomment en effet beaucoup de MIPS, lesquels ne se retrouvent donc pas tous dans l'augmentation de la "puissance utile" des ordinateurs. Mais il n'en reste pas moins vrai que cette explosion technologique permanente (on parle de 20 ou de 30 % d'augmentation par an de cette puissance utile à coût constant) n'est pas la moindre explication des difficultés rencontrées par les fabricants, victimes en quelque sorte de leur propre ingéniosité. Ainsi, quand un constructeur affiche une croissance de "seulement 5 %" de son chiffre d'affaires, cela signifie qu'il a livré dans l'année des machines dont la puissance est de 25 % ou de 35 % supérieure à celle des matériels qu'il a installés l'année précédente ! On a déjà démontré que si les mêmes "progrès" avaient été réalisés dans l'industrie automobile, Rolls Royce devrait aujourd'hui vendre les plus belles de ses voitures pour le prix d'une boîte d'allumettes.
- la **deuxième est d'ordre commercial** : la tendance à la miniaturisation, la recherche d'économies d'échelle par

(1) les chiffres sont explicites : en 1986, les matériels et la maintenance représentaient 60 % du volume de l'industrie informatique contre 40 % pour les logiciels et les services. En 1994, cette proportion sera très exactement inversée en raison de la forte différence de taux de croissance entre la première activité (+ 7 % l'an en moyenne pour les cinq ans à venir) et la seconde (18 à 20 % l'an selon les secteurs)

(2) le million d'instructions par seconde (ou MIPS) est, depuis cette époque, l'unité de mesure la plus couramment utilisée pour comparer la puissance des ordinateurs

l'emploi de composants identiques, les pressions en faveur d'une plus grande normalisation font de beaucoup de ces machines des outils standard à coût unitaire faible et à **marge très réduite**. Les conséquences sont celles habituelles en pareil cas : les constructeurs ne peuvent plus en assurer la distribution eux-mêmes, le cycle de vie des produits est extrêmement court (de l'ordre de 18 mois pour un micro-ordinateur, alors qu'il était de 3 ou 4 ans pour un mini et de bien plus encore pour les premiers ordinateurs apparus au début des années soixante : qui ne se souvient de la longévité de la 1401 d'IBM ?), n'importe qui — ou presque — peut entrer sans grands frais sur ce marché, la concurrence est féroce, etc. On imagine aisément que les constructeurs nés avant l'ère de la micro-informatique, c'est-à-dire avant 1980, sont les plus vulnérables à cette évolution foudroyante et doivent consentir à des révisions déchirantes pour survivre dans un processus de sélection naturelle identique à celui que connaissent toutes les espèces très prolifiques.

On a déjà dit que les conséquences de ce processus sont plutôt favorables à l'utilisateur (3) : meilleur rapport performances/prix, normalisation des produits, choix plus large, certitude de toujours trouver une réponse à ses besoins tant la technologie a d'avance sur ceux-ci, etc. Elles sont également favorables aux S.S.C.I. et ceci pour deux raisons au moins :

- la première est qu'en informatique, la ressource rare et chère n'est plus le matériel, c'est l'homme. Le rythme d'absorption par les clients de la puissance de traitement supplémentaire livrée chaque année par les constructeurs n'est véritablement limitée que par la capacité à mettre en œuvre les applications nouvelles qui leur sont nécessaires. Et cette capacité n'est elle-même limitée que par le nombre d'informaticiens qualifiés dont ils disposent... ou dont disposent les S.S.C.I. Il faut savoir que dans le secteur du logiciel et des services, la productivité croît beaucoup moins vite que dans l'industrie : certes programmer-on plus vite et par des moyens de plus en plus automatiques, mais cette phase de codage ne représente maintenant qu'un faible pourcentage — en moyenne 15 % — du travail nécessaire à la mise en place d'une application nouvelle. Tout le reste exige des compétences beaucoup plus longues à acquérir : compétences relatives au métier de l'entreprise qui les utilise, à ses modes de fonctionnement, à ses contraintes particulières, à ses procédés, ... Or l'on ne peut guère former à un rythme plus rapide qu'aujourd'hui des hommes de plus en plus nombreux à des techniques de plus en plus complexes et de plus en plus diverses. Et ce qui est vrai pour les S.S.C.I. l'est plus encore pour les entreprises utilisatrices, dont l'objet social n'est pas de multiplier en leur sein le nombre de bons techniciens du logiciel, et qui — selon le saint principe "à chacun son métier" — trouvent de plus en plus naturel de demander aux sociétés de services le supplément de compétences dont elles ont besoin.

- la deuxième est la concentration constatée dans le secteur des services informatiques et l'avènement de S.S.C.I. de grandes dimensions. "Mais à quoi sert cette

dimension ?" demandent certains. Principalement à conférer à ces grandes S.S.C.I. des capacités supplémentaires et notamment :

- capacité à sélectionner, former, intégrer, motiver des milliers de ces professionnels du logiciel qui trouvent, dans une grande entreprise de services, des possibilités de carrière inégalées ailleurs
- capacité à engager les efforts nécessaires en matière de recherche et développement et à dégager de ces travaux les outils logiciels qui joueront un rôle déterminant dans la diffusion et l'utilisation intelligente des matériels mis sur le marché par les constructeurs
- capacité à répondre à de grands appels d'offre et à prendre la responsabilité de mener à bien des réalisations complexes confiées par les utilisateurs : la crédibilité acquise en ce domaine par les plus grandes S.S.C.I. accroît la confiance que leur font les utilisateurs et donc la propension de ceux-ci à leur sous-traiter des tâches de plus en plus volumineuses et qui ne se réduisent plus du tout à ce qui faisait naguère l'essentiel de leur activité, l'assistance technique. La reconnaissance — par les utilisateurs et aussi par les constructeurs — de cette compétence des grandes S.S.C.I. exerce indiscutablement une influence notable sur la progression du volume d'affaires de l'ensemble de l'industrie informatique.

Le lecteur l'aura compris : je suis plus confiant que jamais dans le développement de l'activité des services informatiques. Le progrès technologique ne se ralentit pas (on pourra le vérifier dans la suite de ce "Rapport Annuel"). La possession des composants les plus puissants devient un enjeu stratégique majeur mais c'est le problème des constructeurs et aussi des Etats, ce n'est pas celui des utilisateurs ni des S.S.C.I. Les matériels tendent à devenir des objets de consommation courante, et la différenciation, chère aux stratégies industriels, devient donc l'apanage des logiciels et des services. C'est précisément le marché que depuis 23 ans, CAP GEMINI SOGETI a choisi de servir, et de servir exclusivement.

Cette analyse confirme aussi, si besoin était, que la vraie valeur d'un Groupe tel que le nôtre, c'est son professionnalisme : celui des 14.000 collaborateurs qui le composent et celui qu'il représente collectivement à travers ses méthodes, ses références, ses outils, ses procédures, son esprit. Notre défi, c'est de cultiver et d'enrichir cette expertise individuelle et collective et de la mettre au service des utilisateurs tout en continuant à assurer au Groupe une croissance et une rentabilité en ligne avec ses performances passées.

Ce que nous avons réalisé en 1989 (une croissance de 21,3 % du chiffre d'affaires sans acquisition significative, une rentabilité record de 7,4 %, un effectif augmenté en un an de 1 250 personnes) démontre que ce défi continue à nous faire progresser.

(3) il en est aussi d'autres, moins favorables, qu'il ne faut pas négliger mais qui pèsent moins dans la balance.

Grenoble, le 18 mars 1990
Serge KAMPF

L'INFOR DES AN

“

Le SIECLE SE MEURT, VIVE LE SIECLE " semblent se dire tous ceux qui scrutent le XX^{ème} siècle finissant. On les comprend. Lancés dans la dernière ligne droite depuis quelques mois, ils laissent l'imaginaire s'emparer du mystère que revêt un changement de siècle : les années 1990 ne sont-elles pas le sésame du XXI^{ème} siècle ?

De nombreux augures dépeignent cet horizon comme celui de la société de **l'information**. Chacun peut le constater : la production et la diffusion de l'information connaissent une ascension fulgurante. Déjà 58 % de la population active, aux Etats-Unis, travaille dans ce secteur où leur métier consiste à saisir, manipuler et distribuer des signes immatériels. Les communications aussi se transforment : le téléphone, la radio, la télévision, le traitement de données se rejoignent dans un même réseau mondial. La fibre optique transporte l'image animée comme la voix, le son ou le texte. Le langage des images de synthèse atteint les marchés de grande consommation : de l'automobile au clip vidéo.

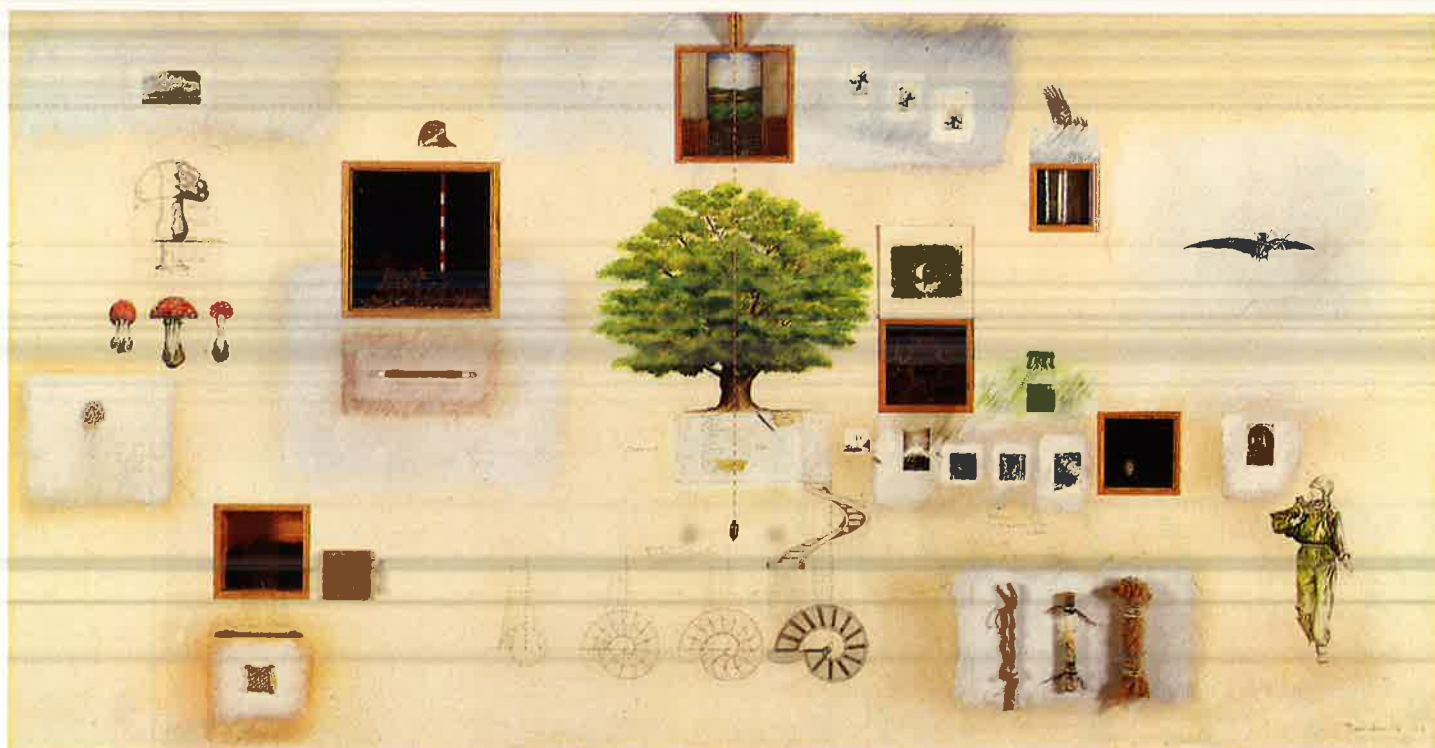
Or les évolutions techniques en cours sont pleines de promesses. Après avoir soulagé l'homme des tâches les plus pénibles, la machine va assister son intelligence. L'utilisation des ordinateurs en témoigne : ayant automatisé les traitements lourds et répétitifs, **l'informatique** s'efforce maintenant d'aider l'homme à créer, à simuler et à décider. Curieusement, cette révolution est

MATIQUE NEES 90

silencieuse, impalpable, alimentée par une technologie invisible, elle-même lancée dans une course à la miniaturisation. Tel est le paradoxe du progrès informatique : plus les performances augmentent, plus les bénéfices procurés en sont grands, moins on les remarque. Imagine-t-on que quarante années auront suffi à cette industrie pour séduire trois cent cinquante millions d'utilisateurs ? Et que dans les dix prochaines années, elle en conquérera sept fois plus ?

D'ici là, le développement des **technologies de l'information** devrait connaître une accélération importante. Il s'agit d'une constante de ce secteur. Tous les quinze, vingt ans, une conjonction de progrès techniques vient doper l'élan de ces technologies. En 1945-1950, ce furent les premiers ordinateurs, puis les années 1960 généralisèrent les transistors, les premiers langages évolués et la troisième génération d'ordinateurs ; les années 70 et 80 virent éclore les circuits intégrés, la micro-informatique et les croisements entre l'informatique, les télécommunications et l'audio-visuel.

De quoi seront faites les années 90 ? Le progrès technologique se poursuivra-t-il ? Au même rythme ? Quels bénéfices en tirerons-nous ? Et pour faire quoi ? Comment les mettrons-nous en œuvre ? Telles sont les interrogations qui, parmi tant d'autres, animent les observateurs lucides, qu'ils soient acteurs ou spectateurs de l'Industrie Informatique.



- **La poursuite de l'innovation** sera le trait dominant : les puissances de calcul s'élèveront, les mémoires seront frappées de gigantisme, les télécommunications transporteront des informations toujours plus nombreuses, l'intelligence humaine irriguera les ordinateurs grâce aux systèmes experts ;
- **La diffusion des technologies** mettra à la disposition de l'utilisateur comme de l'entreprise des outils puissants, conviviaux et adéquats ; dans le même temps, le souci d'efficacité exacerbé par la compétitivité croissante incitera l'entreprise à intégrer les applications dans un continuum informatique ;
- **Le règne de la complexité**, engendrée par l'interconnexion, verra surgir des défis nouveaux tels que la standardisation et la sécurité, rendant nécessaire la maîtrise de l'intégration des systèmes informatiques.

LA POURSUITE DE L'INNOVATION

L'an 2000 sera construit à partir des technologies développées dans les années 90. L'avenir de l'informatique, de ses performances, de ses possibilités, s'écrit aujourd'hui. Les innovations se succéderont, avançant plus ou moins les échéances à partir desquelles elles s'appliqueront. Bien qu'on ignore le rythme auxquels ils se produiront, des mouvements de fond vont secouer le paysage informatique : la course à la puissance, l'explosion des capacités de stockage, la communication totale et les innovations logicielles ■

LA COURSE A LA PUISSANCE

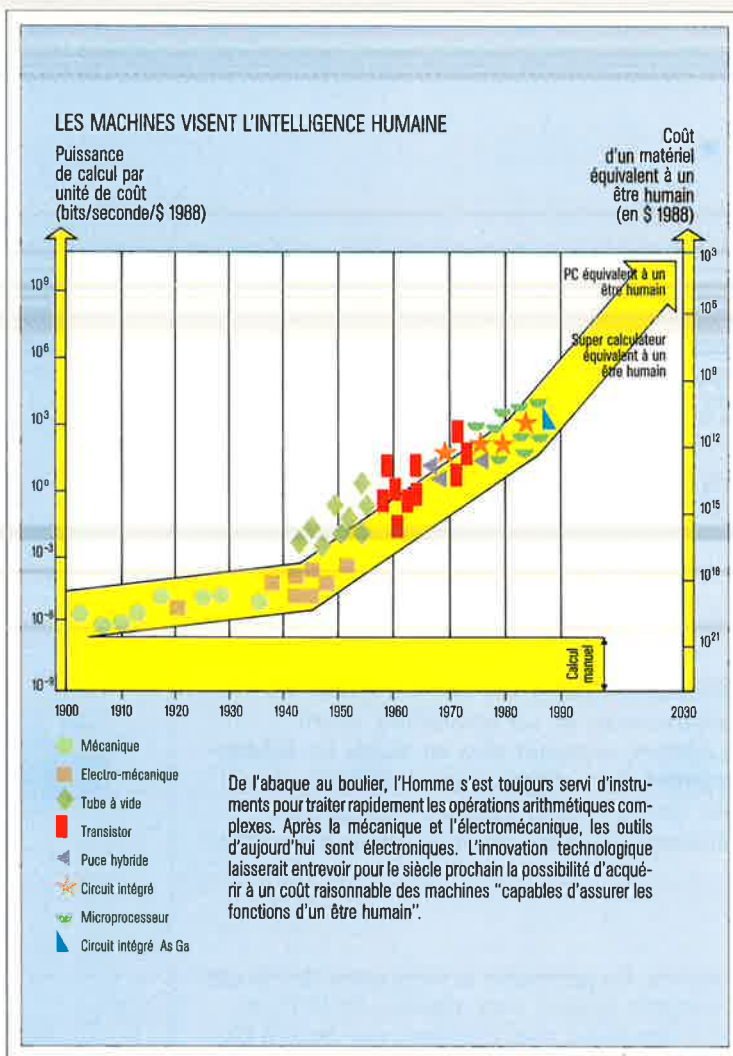
Pour simuler le comportement d'un avion en vol ou celui d'un véhicule dans une collision, pour interpréter des images complexes, concevoir des circuits intégrés sophistiqués, étudier le comportement d'une molécule ou d'un réseau de neurones, les industries aéronautique, spatiale et automobile, électronique et nucléaire, les centres de recherche en télécommunications ou en biotechnologies pour ne citer qu'eux, sont de plus en plus gourmands de puissance de calcul, avides d'ordinateurs toujours plus performants. Demain plus encore qu'aujourd'hui.

La diffusion rapide et large de l'informatique que le lecteur constate dans son environnement quotidien procède pour l'essentiel de la miniaturisation des circuits électro-

niques. En particulier la fabrication de circuits intégrés. Ceux-ci sont apparus en 1959 et l'on est passé d'un transistor par puce à plusieurs millions : ils sont 10 000 fois plus performants aujourd'hui. Car en diminuant la taille des composants, la vitesse maximum du fonctionnement des transistors augmente et donc la vitesse de traitement des microprocesseurs, entraînant une diminution des prix : le coût de la mémoire a été divisé par cinq tous les cinq ans ; le ratio prix/performances des stations de travail s'est amélioré de 70 à 100 % sur les deux dernières années ; le coût du MIPS (Million d'Instructions par Seconde) aura baissé dans un rapport de 1 à 100 entre 1981 et 1993 selon une étude du Gartner Group. L'avenir des technologies de l'information c'est d'abord une formidable course à la puissance rythmée par la miniaturisation et le parallélisme des architectures.

LA MINIATURISATION

L'augmentation de la puissance des ordinateurs passe par une porte étroite : accroître la vitesse de calcul. Pour cela, les circuits



doivent "réagir" plus vite. Aujourd'hui, leurs transistors commutent un signal électrique en quelques dizaines de picosecondes ($1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ sec.}$) et ils effectuent couramment une opération toutes les 10 à 100 nanosecondes ($1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ sec.}$). Or, cette vitesse de basculement est directement fonction du nombre de composants par circuit. Depuis 1960, celui-ci a presque doublé tous les ans. D'un transistor par circuit, nous sommes passés à quelques centaines de milliers ou quelques millions selon que l'on parle logique ou mémoire.

En se poursuivant, le processus laisse espérer un milliard de composants par puce à la fin du siècle marquant ainsi le début de l'intégration à grande échelle GSI. A cette échéance, les microprocesseurs les plus rapides pourraient franchir les 100 Mips, soit 20 fois leurs performances actuelles dépassant largement les machines les plus puissantes

de la gamme IBM à ce jour (3090-600...). On s'approchera des possibilités du cerveau, (encadré ci-contre).

Si l'intégration électronique est le moteur de l'informatique, les semi-conducteurs en resteront le carburant. A commencer par le silicium. Abondant dans la nature, susceptible d'un haut niveau d'intégration, il sera le matériau le plus fréquemment employé dans la prochaine décennie. Il l'emportera sur l'arséniure de gallium, plus rapide, moins sensible aux radiations et aux températures mais encore 10 fois plus cher que le silicium. Certaines recherches portent sur l'assemblage des deux matériaux, mais elles ne déboucheront que plus tard.

Au début du siècle prochain, les semi-conducteurs repousseront peut-être les limites de la miniaturisation en s'associant avec des supraconducteurs. En découvrant, en 1987, des matériaux supraconducteurs à haute température, deux chercheurs d'IBM ont relancé leur application à l'électronique. Les nouveaux supraconducteurs travaillant à la température de l'azote liquide ($\sim 196^\circ \text{ C}$), il est possible d'envisager des puces mariant des semi-conducteurs et des céramiques supraconductrices. Pour comprendre l'intérêt de ces systèmes mixtes, il faut se rappeler que l'augmentation de leurs performances est directement liée à leur miniaturisation. Or, plus les éléments sont petits, plus ils dissipent de chaleur, l'échauffement provenant lui-même de la résistance des connexions. C'est là qu'interviendrait les supraconducteurs : déposées aux points de connexion, les couches minces de tels matériaux laisseraient passer le courant sans aucune résistance. Ces transistors réagissent beaucoup plus rapidement et consomment une énergie moindre. Ainsi, les temps de commutation des circuits descendront jusqu'à 10^{-14} secondes, facilitant la construction d'ordinateurs 1 000 fois plus rapides qu'aujourd'hui. Reste à mettre au point des matériaux et des techniques de fabrication à partir des nouveaux supraconducteurs et à réaliser les interfaces rapides entre les semi-conducteurs et les supraconducteurs. Dès 1990, les chercheurs japonais ont réussi à rassembler



21.600 ensembles composés de matériaux supraconducteurs sur quatre puces à une température de -269 degrés Celsius.

LA MONTEE DES ARCHITECTURES PARALLELES

Face à la montée des besoins de puissance, les constructeurs ont le choix entre deux solutions : attendre l'arrivée de composants plus performants ou bien connecter des microprocesseurs en parallèle et additionner des puissances. Les architectures parallèles seront d'abord exploitées dans des applications très complexes qui peuvent être découpées en tâches exécutables simultanément. La simulation des processus qui influent sur le climat de la planète, la vision, la visualisation graphique et le traitement de la voix sont les domaines d'applications le plus souvent cités. C'est pourquoi les constructeurs travaillent à la conception de machines capables de traiter en parallèle

plusieurs séries d'instructions. Déjà aujourd'hui au sein d'une même **unité centrale**, le parallélisme peut comporter :

- L'organisation de la mémoire en plusieurs unités accessibles séparément, appelées bancs, facilitant la recherche simultanée de données ;
- Les pipelines ou unités arithmétiques capables d'effectuer la même opération sur plusieurs données à la fois. Elles sont surtout utilisées pour le calcul vectoriel ;
- Les processeurs à instructions étendues ou VLIW qui exécutent en même temps plusieurs instructions de programmes regroupées en mots longs.

Mais les machines de la fin du siècle, qui visent une amélioration de performances de 100 à 1.000 fois supérieure, posséderont un degré de parallélisme bien plus grand, reprenant ou s'inspirant de l'une des structures suivantes :

Machines MIMD (multiple instruction multiple data) dans lesquelles on multiplie le nombre de processeurs et on affecte chacun d'entre eux à l'exécution d'une seule tâche. Tout se passe comme si on disposait des programmes distincts sur des données différentes. Le point sensible de telles machines est le réseau de communications qui relie physiquement les processeurs entre eux.

Machines SIMD (single instruction multiple data), où l'on se contente de multiplier les organes de traitement et non les processeurs entiers. Les instructions sont adressées aux organes de traitement qui les exécutent sur leurs propres données. Cette structure sera particulièrement appliquée au traitement de l'image, du signal, à l'aéronautique et à la soufflerie numérique. L'exemple le plus probant est celui du "transputer" qui contient en une seule puce tous les éléments d'un calculateur : une mémoire de deux kilo-octets et un processeur de 32 bits. Dans une application de vision, réalisée par la société ITMI (1), les transputers, fabriqués par la société APTOR (1), détectent aujourd'hui les défauts sur des pastilles d'uranium défilant au rythme de cinq par seconde, en 200 millisecondes, là où il fallait 21 minutes à un micro 386.

Machines cellulaires où la même tâche élémentaire est exécutée sur chaque processeur cellule. La puissance de l'architecture provient du fait que l'instruction est répétée au même instant par un millier voire plusieurs dizaines de milliers et même, pourquoi pas, un million de cellules. Ainsi, la "connexion machine" conçue au Massachusetts Institute of Technology et construite par la société Thinking Machines, est-elle capable d'exécuter une instruction élémentaire sur l'ensemble de ses 65.536 processeurs en une seule fois. Ces processeurs sont disposés par groupes de 16 aux 4 096 sommets d'un cube à 16 dimensions (d'où le nom d'Hypercube). De même avec 8.192 processeurs parallèles, le supercalculateur N cube 2 atteint une vitesse de 65 milliards d'instructions par seconde et 27 milliards d'opérations en virgule flottante. À partir d'images satellites, ces machines définiront le relief si

précisément qu'on pourra déterminer l'implantation idéale d'un émetteur TV sur une chaîne de montagnes.

Les réseaux de neurones formels : directement inspirés du fonctionnement du cerveau qui contient environ 40 milliards de neurones, ils sont encore largement à l'état de modèles théoriques. Dans ces configurations, tous les neurones formels — chacun étant un élément binaire actif ou inactif — prennent des décisions simultanées en fonction de l'état global du réseau. Avec une telle architecture, les microprocesseurs de demain pourront faire des merveilles et résoudre des problèmes qui comptent parmi les plus difficiles : reconnaissance des formes, vision, traitement du langage. Conjugués avec des systèmes experts, les réseaux neuronaux transcriront automatiquement des lettres manuscrites en caractères ASCII et assureront la reconnaissance et le classement d'images complexes. D'ores et déjà, le programme DYSTAL (acronyme de "Dynamically Stable Association Learning") a montré que l'ordinateur apprend des formes, c'est-à-dire qu'il est capable de stocker, par exemple, des lettres de l'alphabet et de les reconnaître ultérieurement par fragments ou en totalité. Les réseaux neuronaux faciliteront entre autres la reconnaissance de caractères (OCR), l'identification de personnes, le guidage des robots dans les environnements dangereux, l'analyse financière, dès lors qu'auront été conçus les logiciels capables de les mettre en œuvre.

Les connexions constitueront un critère distinctif des architectures parallèles. Les processeurs pourront être reliés par un bus, un réseau local ou encore un réseau de type hypercube. Pour augmenter les vitesses et les capacités de traitement des ordinateurs, les faisceaux lumineux seront de plus en plus utilisés comme moyen de transmission en lieu et place des fils électriques. À la différence des électrons, les photons se déplacent à la vitesse de la lumière (300.000 kilo-

(1) les sociétés APTOR et ITMI sont des filiales du Groupe CAP GEMINI SOGETI.

mètres/seconde) et, contrairement à eux, ils n'interagissent pas. Autrement dit, de nombreux faisceaux lumineux peuvent se croiser dans le vide sans inconvénient. L'optique sera donc parfaitement adaptée pour assurer les interconnexions des processeurs parallèles. Sachant que le supercalculateur électronique Cyber 205, doté de quatre processeurs parallèles, ne comporte pas moins de cinq mille kilomètres de câbles, que dire lorsqu'il s'agira de faire communiquer entre eux les 65.536 unités de traitement de la "connexion machine" !

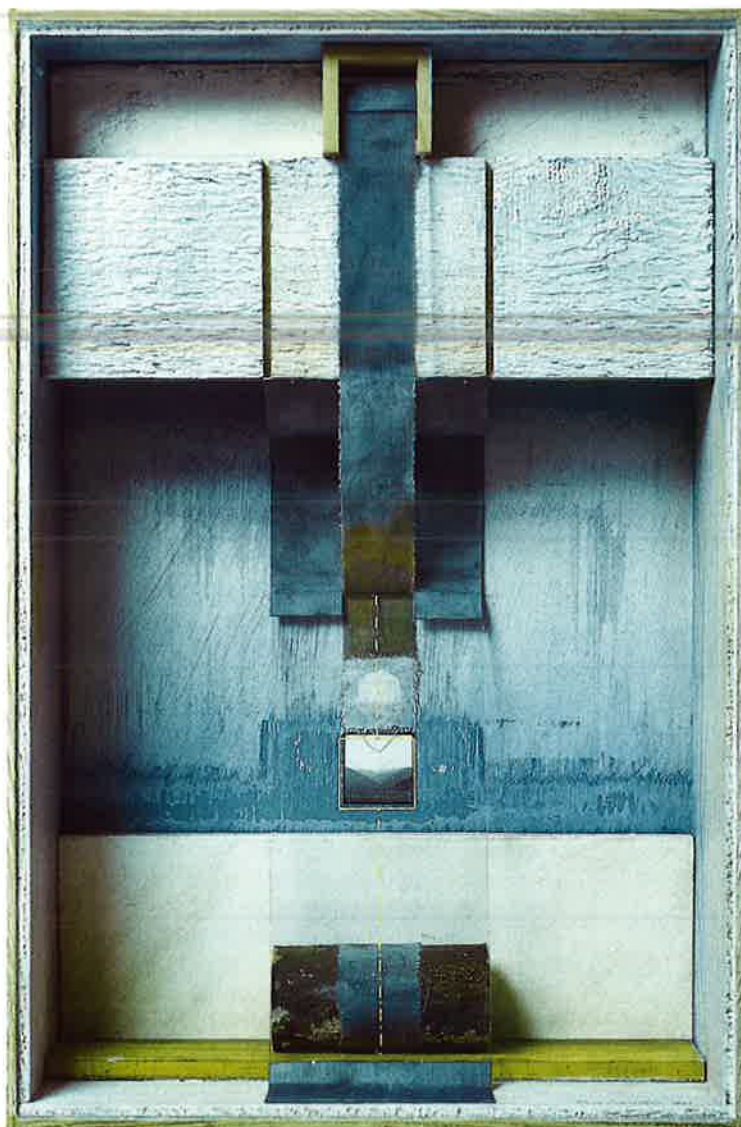
LA MEMOIRE DE GOLIATH

Les ordinateurs de demain ne pourront utiliser réellement leur puissance que s'ils ont accès à des volumes de données bien supérieurs à ceux d'aujourd'hui, et ce bien plus vite. La quantité d'informations à prendre en compte, la vitesse de leur manipulation, la vitesse de traitement requièrent des moyens de stockage présentant les performances suivantes : capacité accrue de plusieurs ordres de grandeur, abaissement des temps d'accès, format compact et baisse des prix. Déjà le chemin parcouru est impressionnant : ENIAC, le premier ordinateur fabriqué en 1945, avait vingt chiffres en mémoire alors qu'un seul disque optique CD-ROM de 1990 peut contenir les 345.000 titres de la Bibliothèque Nationale française, ou 250.000 pages de texte.

Ce sont donc des modifications sensibles que devraient connaître les différents supports de stockage : puces mémoires, disques durs, magnétiques ou optiques.

LES PUCES MEMOIRES

Les mémoires électroniques bénéficient directement des progrès réalisés par l'indus-



trie des semi-conducteurs. La miniaturisation qui permet d'ores et déjà de graver des circuits à l'échelle de 0,8 micron de largeur (soit une épaisseur 150 fois plus fine qu'une feuille de papier) descendra au moins jusqu'à réaliser des gravures de 0,1 micron. Ainsi peut-on prévoir des puces de un Gigabit (1 milliard de bits) au début du siècle prochain. Forte de sa capacité d'intégration et de sa faible consommation d'énergie, la technologie CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) profitera des techniques de gravure en trois dimensions : au lieu d'être fixés à la surface des microplaquettes, les transistors seront enfouis à l'intérieur du silicium.

Gain de place, donc capacité accrue. Unités de mémoire vive (RAM) statique ou dynamique d'un côté, mémoires mortes (ROM/EPROM) de l'autre, accompagneront la

montée en puissance des micro-ordinateurs et la généralisation des réseaux locaux. Une puce de 4 mégabits donnant accès à 400 pages de texte en 80 nanosecondes, on comprend que de telles ressources vont faciliter les applications graphiques, le support de la voix, la gestion documentaire et la circulation de l'information dans l'entreprise.

LES DISQUES MAGNETIQUES

Comme tous les supports magnétiques, les disques durs se prêtent remarquablement bien au stockage permanent de grandes quantités de données. Leur capacité de stockage est largement supérieure à celle des semi-conducteurs pour un coût bien inférieur. En 1990, les disques contiennent 800.000 caractères, soit l'équivalent de 400 pages dactylographiées, par centimètre carré, autorisant des capacités de plus de cinq milliards de caractères sur les unités multidisques. De tels systèmes accèdent aux informations stockées en 15 millièmes de secondes, avec des vitesses de transfert de 3 millions de caractères par seconde. On s'attend à un quintuplement sur 5 ans de la capacité de stockage, grâce à de nouveaux matériaux magnétiques. Les alliages métalliques en couche mince, notamment à base de nickel et de cobalt, se sont récemment imposés, présentant le double avantage d'une aimantation plus facile et d'une forte densité.

Un autre facteur de progression réside dans l'apparition de têtes de lecture-écriture pouvant survoler de plus près le plateau du disque (portée par un coussin d'air de 0,25 micron d'épaisseur, la tête survole la surface magnétique à plus de 150 kilomètres à l'heure). Réduire la hauteur de vol améliore la densité et diminue le temps d'accès aux données. Ainsi, dans un produit expérimental dévoilé en 1990, IBM l'a divisé par 5 — moins de 2 millionnièmes de pouce —, autorisant un taux de transfert de 3,5 millions de bits.

LES DISQUES MAGNETO-OPTIQUES

Au lieu de le remplacer, le disque optique devrait prolonger la vie du magnétique en lui

apportant ses deux principaux atouts : une forte capacité et un très faible coût de stockage. Dans le disque magnéto-optique, c'est un rayon laser qui écrit et lit des données sur un support magnétique effaçable et réinscriptible. En stockant sur des pistes extrêmement fines, on peut atteindre une densité dix fois supérieure à celle des disques magnétiques (10 millions de caractères par centimètre carré). L'enregistrement magnéto-optique marie les avantages des deux techniques et devrait prendre la relève du magnétique dès lors qu'il disposera de meilleurs temps d'accès, c'est-à-dire au cours de la prochaine décennie.

LES DISQUES OPTIQUES

Depuis le lancement du compact disc en 1983, le disque optique est régulièrement associé à l'idée du futur informatique. Il présente en effet des qualités incontestables :

- puissance de stockage : l'équivalent de 1.600 disquettes,
- multimédia : images, sons, données,
- facilité et rapidité des recherches,
- intégration dans l'environnement bureautique,
- coût moindre de consultation de l'information,
- inaltérabilité du contenu,
- portabilité du support.

Les axes de développement sont nombreux tant dans la gestion des bases documentaires, la documentation technique, les programmes de simulation et d'aide à la décision (analyse financière, situation bancaire, tableaux d'amortissement pour actuaires, établissement de devis), que dans les didacticiels et outils d'assistance à la formation. Remarquable facteur de diffusion de l'information, le CDROM est l'enfant chéri des encyclopédistes : les mémoires du XX^{ème} siècle se découvrent à travers les voix de Charles de Gaulle, Staline, Roosevelt ou celle de Neil Armstrong marchant sur la lune. Un extrait chanté de Don Giovanni porte jusqu'aux oreilles du lecteur le talent de Mozart. Le futur existe déjà : ces encyclopédies multimédia lancées séparément par les maisons Bordas en France et Compton aux Etats-Unis le prouvent. Nul doute qu'il sera le support d'archivage des années 90.



LA COMMUNICATION TOTALE

Les prévisions indiquent que 80 à 90 % de la puissance de traitement informatique se disperseront dans l'entreprise à l'horizon 2000. Dans cette perspective, les télécommunications se rapprocheront de l'informatique apportant le progrès le plus significatif pour l'utilisateur.

Une explosion de services en montre la voie : après le téléphone et le télex, les télé-

communications transportent non seulement de la parole, mais des données, de l'écrit et de l'image (cf. encadré p. 15). Les centraux ne se limitent plus à la commutation, ils peuvent stocker, traiter et rechercher de l'information. Ils sont multi-services. De leur côté, les ordinateurs intègrent des fonctions de commutation et de transmission. Cette convergence télécommunications-informatique induit une mutation fondamentale : la principale source de productivité ne se trouvera pas dans l'accélération du traitement de l'information mais dans la rapidité et la facilité avec lesquelles celle-ci sera transmise.

Dans les prochaines années les communications seront accélérées, locales et mobiles.

LA COMMUNICATION ACCELEREE

L'utilisateur n'a pas encore bénéficié des progrès réalisés par les télécommunications : les vitesses de transfert des données n'ont guère varié depuis quinze ans. Les liaisons numériques avec des débits de 64 Kbits/s à 2 Mbits/s apparaissent aujourd'hui grâce à des liaisons téléphoniques ou satellites. Le réseau Numéris multiplie les débits par 10. Le transfert de fichiers, d'images, de sons de haute qualité, devient possible mais reste onéreux.

Il faudra des débits d'un ordre de grandeur cent fois supérieur pour connecter des ordinateurs distants de plusieurs milliers de kilomètres. Ces réseaux "large bande" apporteront chez le particulier la télévision Haute Définition, le Visiophone, la télévision interactive. Ils accéléreront l'échange d'informations entre les utilisateurs, au sein de l'entreprise ou vers l'extérieur. Une télécopie d'une page durera un millième de seconde contre 30 secondes aujourd'hui. La course aux débits devrait donc doper les performances des Réseaux Numériques à Intégration de Services dans les prochaines années.

LA COMMUNICATION LOCALE

L'explosion de l'informatique individuelle, la distribution de fonctions au niveau du poste de travail intelligent, la souplesse d'évolution conduiront les entreprises à privilégier le déport de fonctions centrales vers des micros connectés sur un réseau local. Le "downsizing" a déjà entrepris de modifier le paysage informatique des grandes organisations. Les réseaux locaux constituent, en effet, un support de transmission à haute vitesse, partageable entre tous les utilisateurs d'un même établissement, quels que soient leur poste de travail et la nature de l'information à échanger : textes, graphiques, images. Lien entre plusieurs postes de travail, le réseau local repose d'abord et avant tout sur un poste serveur. C'est-à-dire un micro chargé de gérer l'activité du réseau, d'autoriser ou non les accès aux fichiers, d'assurer le transfert des données et de faciliter les passerelles avec l'environnement extérieur. Ici, la transmission de données s'effectue par un

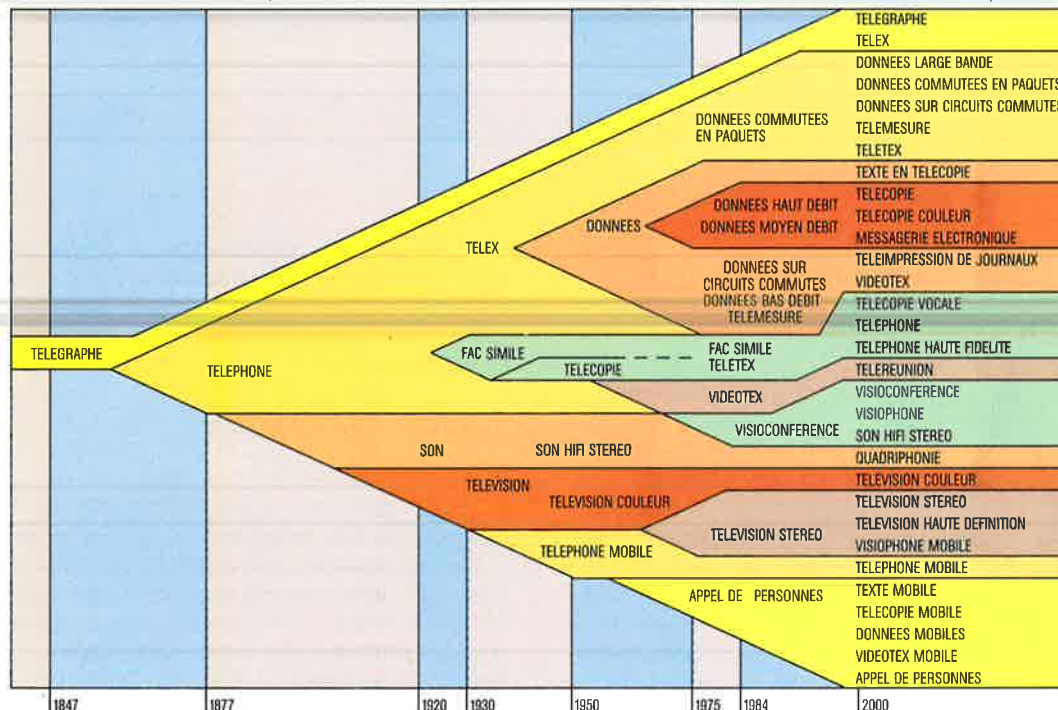
câble conducteur (fil téléphonique, câble électrique blindé ou fibre optique) qui relie les micros entre eux. La topologie des réseaux locaux peut être : le bus, l'étoile ou l'anneau à jeton.

Les dix prochaines années devraient voir évoluer de manière significative le rôle joué par les réseaux locaux : ils s'imposeront comme l'outil des groupes de travail et s'étendront à l'ensemble du système d'information. Ils deviendront le moyen principal de communication entre les collaborateurs d'un même service. Les PC seront connectés les uns aux autres, se partageront les disques, les imprimantes et communiqueront avec l'extérieur via des passerelles.

Avec les réseaux étendus d'entreprise, les PC accéderont aux ressources de l'équipe de travail mais aussi au système d'information de l'entreprise. Le serveur de communication permettra notamment :

- La connexion entre réseaux locaux obtenue soit par une liaison point à point, soit par un réseau fédérateur. Compte tenu de ses performances, la fibre optique sera le support privilégié des longues distances.
- La liaison avec un ordinateur isolé offrant trois types de fonctionnalités : l'émulation de terminal, le transfert de fichiers et la communication d'égal à égal.
- L'ouverture sur des réseaux à valeur ajoutée qui proposent, en sus du transport de données, certains services tels que l'accès à des bases de données, la messagerie...

Les changements structurels liés aux OPA, aux fusions et à la construction de l'Europe nécessiteront l'homogénéité des parcs de réseaux locaux. Les transferts d'information transparents pour l'utilisateur seront réalisés grâce à des passerelles logicielles (interfaces APPC des stations de travail intelligentes type PS2). Celles-ci pourront alors contacter le serveur de leur choix, et constituer le dossier d'informations nécessaires aux traitements de l'utilisateur. Dans le cadre d'un modèle "client-serveur" (cf. encadré p. 24), l'homogénéité sera gérée au niveau des bases de données de l'entreprise accessibles sous la forme de requêtes d'information.



LA COMMUNICATION MOBILE

Les derniers recensements d'ATT dénombrent 423 millions de téléphones dans tous les pays du monde. Or, les experts pensent qu'en l'an 2000, de 30 à 50 % des appareils vendus devront être portables. Autant dire que la floraison des téléphones mobiles dans les voitures, dans les avions, dans les restaurants et les lieux publics n'est pas prête de se ralentir. Les analystes britanniques en extrapolent des tendances sérieuses et chiffrées : de 800.000 téléphones mobiles en 1990, on devrait passer à 10 millions à la fin de la décennie pour le seul marché européen. De 2 millions à 20 millions pour le marché américain. A cette date, le téléphone de voiture a donc toutes les chances d'être aussi banalisé, en Europe, que l'auto-radio. Les aspects techniques de cette révolution sont connus :

- La numérisation apportera un confort d'écoute inégalé, la possibilité de sécuriser les données, l'accès aux bases de données ou à des serveurs télématiques, la reconnaissance de la norme RNIS, qui permettra le transfert de fichiers et la messagerie électronique directement à partir d'un mobile. A terme, les utilisateurs pourront recevoir des messages quel que soit le **pays** où ils se trouvent. Avant cela, la **radiotéléphonie** mobile quittera l'analogique à petits pas puisqu'on estime que 50 % des unités fonc-

tionneront selon cette technique au milieu de la décennie.

- La structure cellulaire s'inspire du maillage en nid d'abeille en vigueur aux Etats-Unis. Au centre de chaque cellule, un émetteur oriente les appels grâce à une fréquence convenue, celle-ci n'étant pas réutilisée dans la cellule voisine mais à intervalle suffisant pour éviter toute interférence.

D'autres moyens faciliteront la communication des personnes en déplacement : les terminaux de radiomessagerie, appelés "pagers", 13 millions en l'an 2000, et surtout les télécopieurs plus connus sous l'appellation FAX. Héritier du "béliographe" qui, dès 1907, permettait aux agences de presse de transmettre des photos en fac-similé, le Fax envahit le monde : 6 millions dont 3,5 millions au Japon. Parce qu'il est pratique, instantané et pas cher — de Paris à New York une page télécopiée revient à 4,80 F soit quarante fois moins chère que le courrier exprès — le Fax est en train de s'imposer comme le média privilégié des hommes pressés. Portable, il se glisse dans les moyens de transport et pénètre les domiciles, déplaçant le bureau partout où se trouve une ligne de téléphone. La numérisation du réseau de télécommunications transformera bientôt tous les ordinateurs personnels à l'aide d'une carte Fax en terminaux télécopieurs dotés de multiples fonctions.

LES INNOVATIONS LOGICIELLES

Au prix des précautions inhérentes à toute prédiction, on peut affirmer que la demande logicielle croîtra fortement au cours de la prochaine décennie. D'un côté, les portefeuilles d'applications s'alourdissent : le retard des réalisations sur les besoins se mesure en siècles - hommes et il faut assurer la maintenance de l'existant. De l'autre, le développement des interfaces homme machine et l'absorption des nouvelles technologies demanderont des logiciels toujours plus nombreux et plus performants. Parce que ce sont les programmes qui transforment les potentialités des ordinateurs en réalisations adaptées aux problèmes de l'utilisateur.

Sans progrès logiciel, pas de diffusion des technologies. Deux techniques se généraliseront dans le développement logiciel : la programmation orientée objet et les systèmes experts.

LA PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET

Inspirée de recherches déjà anciennes, elle oppose à la programmation structurée — qui regroupe en une suite de modules toutes les informations relatives à un ensemble d'instructions exécutables par un calculateur — une démarche ascendante dans laquelle la conception du logiciel est vue comme la combinaison et l'extension des modules existants. Ils découpent l'environnement informatique en de multiples objets indépendants capables de communiquer entre eux. Chaque objet étant en quelque sorte un ordinateur à lui tout seul, spécialisé, capable de raisonner avec ses données et ses procédures propres. On connaissait déjà



Lisp et Prolog, il faudra s'habituer aux langages SmallTalk, C++, Objective C repris dans la machine NeXT de Steve Jobs. Face à la complexité croissante des architectures et des projets, le recours aux langages objets sera la réponse aux trois principaux défis des informaticiens :

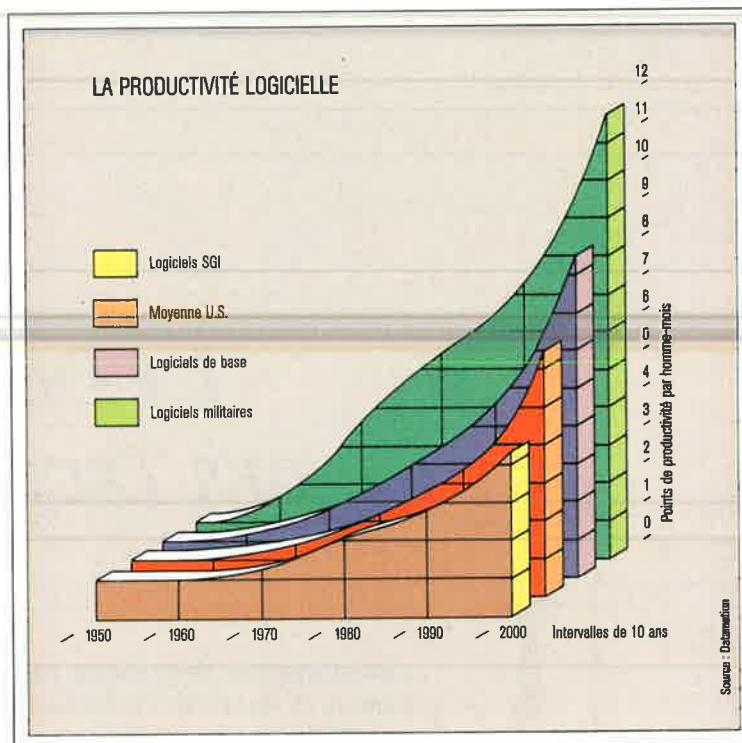
- Représenter et modéliser dans l'ordinateur les problèmes complexes.
- Organiser et gérer au mieux les programmes pour satisfaire les exigences de qualité, de maintenance et d'adaptabilité aux changements.
- Réduire au maximum les manipulations afin de laisser l'utilisateur se concentrer sur les aspects conceptuels du problème à résoudre.

LES SYSTEMES EXPERTS

Les systèmes experts mettent au service des utilisateurs les compétences les plus pointues à un moment donné. L'ordinateur devient intelligent par les connaissances qu'il véhicule et non par un quelconque don de raisonnement. De ce point de vue, on peut considérer qu'ils rendent le pouvoir aux utilisateurs. En effet, les systèmes experts disposent tous :

- D'un langage de représentation des connaissances, basé sur des règles de logique, qui décrit l'expertise humaine ;
- D'un mécanisme d'exploitation — plus souvent appelé moteur d'inférences — qui simule le raisonnement utilisant les connaissances ;
- D'une interface expert permettant l'actualisation de la base de connaissances ;
- D'une interface utilisateur pour introduire les problèmes à traiter et expliquer les solutions proposées.

Les systèmes experts s'imposent dans les traitements pour lesquels la définition préalable et formelle du résultat n'existe pas, comme la reconnaissance des formes, le langage naturel et tous les cas de résolution de problèmes complexes. Les systèmes experts sont confrontés à certaines difficultés : l'intégration des connaissances profondes, qui



superposent des points de vue différents et successifs sur un même domaine et la maintenance des connaissances à travers des règles simples.

Les systèmes experts se répandront dans les domaines suivants :

- La gestion qui combine la prise en compte d'informations multiples et rapidement variables avec des calculs numériques : les simulations financières en seront très gourmandes.
- L'assurance, avec l'aide à la rédaction de contrats mêlant données juridiques, financières et statistiques ;
- La supervision intelligente de processus industriels où il est nécessaire d'acquérir les informations depuis des capteurs en temps réel, et d'établir un dialogue avec les processus de contrôle des automates programmables, ou des robots intelligents capables de décider en fonction des changements de l'environnement.
- La CAO de systèmes complexes tels que le montage de circuits imprimés à très haute intégration de composants GSI.

Matérielles ou logicielles, les innovations seront généreuses en puissance, en mémoire et en communication. **La technologie sera au rendez-vous de la demande**, prête à se diffuser très largement dans les entreprises et au service de l'utilisateur.

LA DIFFUSION DES TECHNOLOGIES

La mondialisation de la société, l'économie de l'information, la communication tous azimuts, la montée de l'individualisme sont les contours prévisibles des années 90. Les effets intrinsèques de chacune de ces grandes tendances se conjuguent pour accélérer la diffusion des technologies de l'information. Miniaturisée, puissante, ouverte et accessible, la technologie sera omniprésente. Attirant des utilisateurs de plus en plus nombreux — 75 % de la puissance informatique installée aujourd'hui sont consommés par de nouveaux venus —, l'informatique les assistera dans la recherche d'informations, la simulation et la prise de décision. Les nouvelles technologies pénétreront tous les secteurs d'activité et toutes les fonctions de l'entreprise. L'informatique participera à la compétitivité de l'entreprise, intégrant dans un processus continu les fonctions de production comme les fonctions commerciales. Pour les grandes organisations américaines, 25 % des nouvelles applications seraient liés aux activités de marketing ou de vente proprement dite. ■

L'UTILISATEUR INTELLIGENT

Dès la fin des années 70, la microélectronique a bouleversé le marché de l'informatique. Ainsi, on est passé de 60.000 ordinateurs installés dans le monde en 1960 à 60.000 ordinateurs produits chaque jour dans les années 90. Les 40 millions de PC installés en 1990 deviendront 150 millions à la fin du siècle. Quelle qu'en soit la prouesse technique, une telle diffusion de la puissance de calcul ne se fera pas sans déplacement stratégique. Ne dit-on pas déjà que l'informatique individuelle représentera 75 % de la puissance installée en l'an 1998 contre 35 % aujourd'hui ?

L'individu utilisateur prendra le pouvoir : les ordinateurs personnels, les téléphones portatifs, les télécopieurs l'y aideront. Ils faciliteront l'acquisition des informations, l'investigation des solutions possibles, optimiseront les choix et garantiront le suivi de l'action. L'individu, producteur d'informations, créateur de valeur ajoutée, manipulera des outils qui s'adapteront à lui et s'intégreront discrètement dans son environnement de travail.

LE POSTE DE TRAVAIL INTELLIGENT

Le poste de travail de demain sera une version très enrichie des modèles actuels, tant en matière de performances, de fonctionnalités que d'applications.

Les performances du poste de travail à la fin de la décennie en feront un ordinateur qui n'aura plus de micro que le nom, la taille

et le prix. Destiné à l'utilisation professionnelle, doté d'une puissance de calcul tenant sur une "puce", le microprocesseur traitera les informations par bloc de 32 ou 64 Bits, la vitesse d'exécution dépassant les 100 Mips. Mais l'utilisateur voudra de la mémoire pour accueillir des logiciels plus gros, donc plus sophistiqués, ainsi que des données, des résultats de calculs plus volumineux générés par le traitement de problèmes plus complexes. Il en aura : des 4 méga-octets disponibles aujourd'hui, il passera à 256 méga-octets obtenus en assemblant des circuits de 64 Mbits.

Performant, le poste de travail sera aussi **plus convivial**. Du traitement alphanumérique (écran ne montrant que des chiffres et des lettres), il passera naturellement au mode image. La conception assistée par ordinateur (mécanique, électronique, architecture...), la publication assistée par ordinateur, la création graphique et le dessin animé seront à sa portée. La micro-informatique produira aux prix qui sont les siens, des images dites de synthèse, que l'on réalise déjà sur des installations bien plus lourdes. Visualiser un graphique ou une image se fera grâce à l'amélioration des technologies (essentiellement les écrans à cristaux liquides, à plasma et électroluminescents). Les industriels tablent sur un quadruplement de la précision obtenue de 1 million de points à 4 millions.

L'impression s'adaptera à l'ère graphique et à la couleur. Faisant appel à la technologie du transfert thermique, dans laquelle trois ou quatre encres différentes (trois couleurs fondamentales plus éventuellement le noir) sont successivement reportées d'un ruban sur le papier par l'action d'une tête thermique qui les porte à leur point de liquéfaction. A l'écran comme sur le papier, la micro-informatique offrira demain l'image au prix où l'on payait le texte hier.

Ainsi doté, l'utilisateur demandera une **vaste gamme de logiciels** compatibles avec les performances de son nouvel outil. Les niveaux de puissance et de capacité mémoire indiqués plus haut exigeront des modifications du système d'exploitation qui assure la gestion des ressources de l'ordinateur.



Représentant le standard le plus répandu des années 80 avec 80 % des 40 millions de PC installés, MS DOS/PC n'ira sans doute pas jusqu'à de telles performances. Apparu en 1987, son successeur OS2 met l'accent sur la fonction multitâches et l'environnement graphique qui confère des allures de MACINTOSH au PS2. La compatibilité toute relative entre les deux systèmes, la volonté affichée par certains constructeurs de faire évoluer la base installée vers l'architecture EISA illustrent la guerre des standards, mentionnée au chapitre III, et qui se traduira par le développement parallèle des différents systèmes.

Malgré plus de 10.000 logiciels recensés à ce jour, le micro-ordinateur enrichira chaque année son répertoire de talents nouveaux. Il va se lancer en grand dans la simulation, la synthèse d'images en trois dimensions ou même le raisonnement. Qu'il s'agisse de diagnostiquer une panne mécanique ou nos problèmes de cholestérol, de planifier la récolte du colza ou d'évaluer un risque financier, des "systèmes experts" assisteront l'uti-

lisateur dans l'acquisition des connaissances et la modélisation de son raisonnement.

Enfin, les postes de travail ne seront plus isolés, mais connectés via **un réseau local** à un vaste ensemble de ressources informatiques : les autres ordinateurs personnels, les machines **spécialisées dans tel ou tel type d'applications ou serveurs**. Des passerelles leur permettront d'échanger des informations avec des machines reliées à d'autres réseaux ainsi qu'avec les grands ordinateurs des sites centraux. Marque tangible du déplacement stratégique évoqué plus haut, le PC sera mis à l'égal des machines plus puissantes. Ne dit-on pas déjà que le mainframe, à l'avenir, sera le serveur des millions de PC connectés ?

VERS LE LANGAGE DE L'HOMME

S'il doit devenir ce collaborateur électronique, cet outil d'amplification de la réflexion que certains espèrent depuis l'annonce du projet STAR de Xerox en 1981, l'ordinateur devra offrir un confort bien supérieur. Des millions de micro-ordinateurs ont été vendus dans le monde à des cadres et employés suffisamment motivés pour accepter de s'adapter aux bizarreries de l'informatique. Les nouveaux utilisateurs, les managers notamment, ne l'accepteront pas. Les meilleures recettes pour améliorer la relation homme machine passeront par :

L'image

Le schéma, le graphique sont des véhicules de l'information à la fois très naturels et d'une rare densité. L'objectif étant de permettre à l'homme de travailler à la vitesse de la pensée, la mise au point de réalités artificielles, préfigurées par les vols simulés, bouleversera le mode d'utilisation de l'ordinateur.

Les atouts sont nombreux : plus l'apparence visuelle copie la réalité, mieux l'utilisateur interprète l'information fournie ; réalistes, les images ne le deviennent que si elles se comportent comme les objets qu'elles représentent et si les interactions entre l'utilisateur et les réalités artificielles reflètent les interactions existantes entre l'utilisateur et le monde

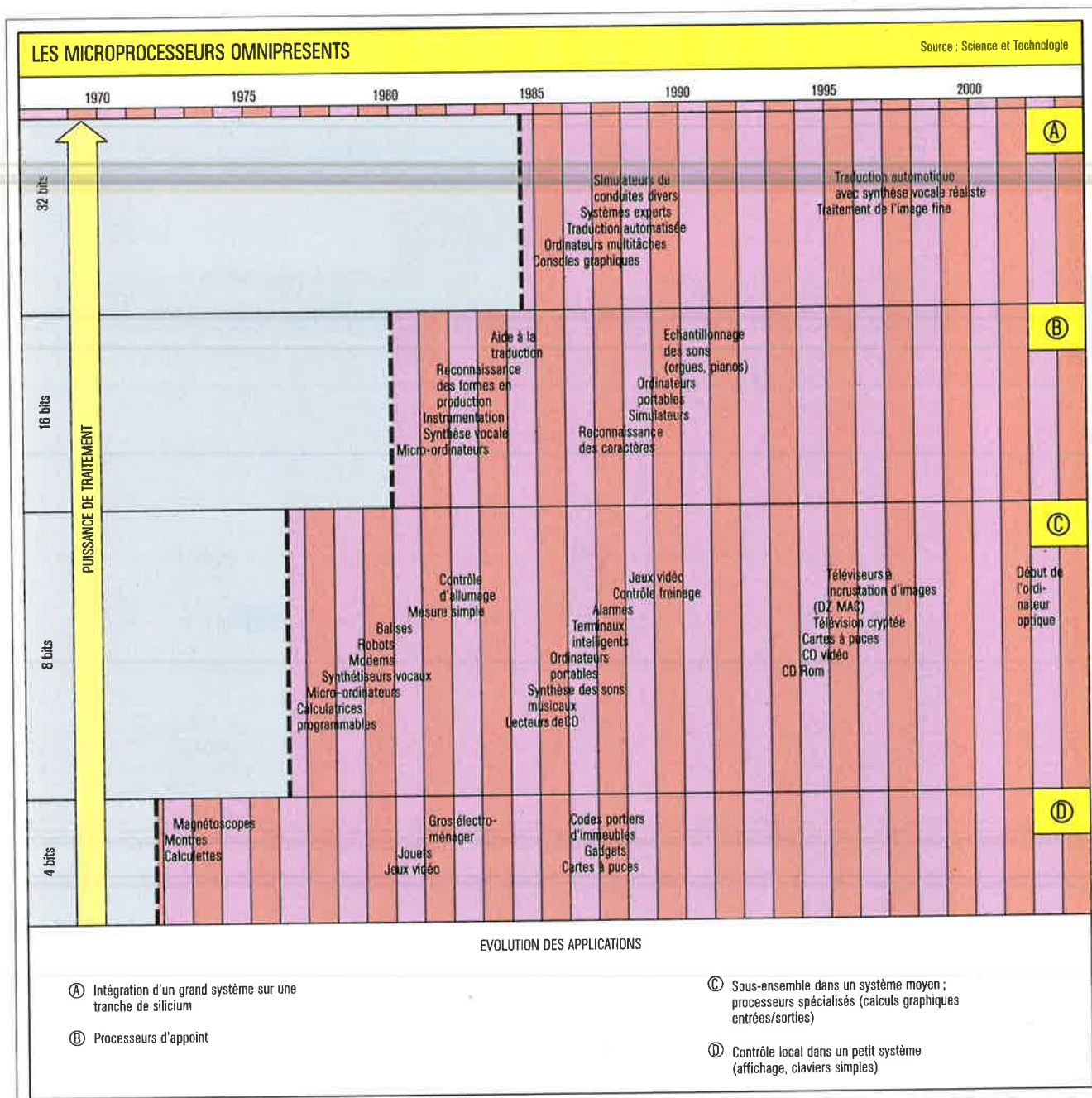
réel. L'écran reprend le dessin d'un plan de travail, des tiroirs, des fichiers... de la jolie. La nouvelle station de travail NeXT de Steve Jobs préfigure peut-être l'ordinateur personnel de l'an 2000. NeXT tire son originalité de son logiciel : c'est l'esprit "APPLE" à base d'icônes, métissé d'un soupçon de multimédia sur un ordinateur tirant le meilleur parti de l'environnement UNIX.

Avec une innovation de taille, les concepteurs de NeXT ont intercalé entre le système d'exploitation de la machine et les programmes d'application, un logiciel écran masquant à l'utilisateur toutes les subtilités des commandes. Cet interface surnommé "NeXstep" construit les images avec lesquelles l'utilisateur joue à l'écran.

La compréhension des sens

Parler, écouter, écrire, lire dans sa langue natale sont bien les moyens de communication les plus simples, les plus évidents. L'ordinateur, lui, est plus doué pour manipuler des chiffres que des mots. Le traitement du langage naturel est un processus complexe. A partir d'un texte introduit – un article de journal, une documentation technique, une commande ou une question posée – il peut s'agir soit de :

Déterminer le sens du message, pour l'indexer, enclencher une action de l'ordinateur en réponse à la commande ou recueillir les éléments de réponse à la question posée. Pour y parvenir, les problèmes à résoudre sont très complexes. Tout discours est truffé de métaphores, de propos à multiples interprétations, d'idiomes qui confinent à l'ambiguïté. Une autre limite tient à l'immense quantité de connaissances qu'il faut manipuler pour comprendre une phrase : le sens d'une phrase réside bien souvent dans son contexte. Hors de celui-ci, une clef peut être une clef de musique, une clef à molette, la solution à une énigme, l'attribut d'importance. Pour passer du mot au texte dont on cherche le sens, plusieurs analyses doivent être effectuées sur la morphologie du mot, la syntaxe, la sémantique. Auxquelles il convient d'ajouter des connaissances pragmatiques. Les systèmes qui, dans les années 90, posséderont de telles facultés de compré-



hension, seront dotés de bases de données (dictionnaires, grammaires), de capacités déductives, directement issues des systèmes experts.

Les travaux effectués à IBM-France portent sur un dictionnaire de 200.000 mots. Ces recherches auront à terme de grandes conséquences pour l'indexation de documents, la composition automatique de thé-

saurus, la traduction et la dictée automatiques. Mais c'est plus vraisemblablement, grâce aux travaux récents de l'approche connexionniste, avec les réseaux de neurones formels et les ordinateurs massivement parallèles que leur généralisation pourra être envisagée. Le terme est loin qui dépend de la recherche et surtout de la faisabilité économique.



Traduire un texte dans une autre langue naturelle. Pour passer d'une langue à l'autre, la machine de traduction doit successivement analyser la syntaxe de la phrase d'origine, puis traduire les mots à l'aide d'un dictionnaire. Après cela, un autre programme génère une phrase intelligible faite des éléments syntaxiques de la nouvelle langue ainsi que du sens compris de la phrase initiale. Si la Traduction Assistée par Ordinateur (TAO) n'est plus un rêve dans les années 90,

la traduction automatique en temps réel est plus lointaine. Elle suppose plus de puissance ainsi qu'une maîtrise supérieure des techniques neuronales et des sciences cognitives qui ne déboucheront qu'au XXI^{ème} siècle.

Le Multimedia

En plus des nombres, des chiffres et des graphiques, l'ordinateur multimedia traite l'image et la voix. On entre dans l'ère du

tout numérique : les images de haute définition et la communication par la voix en sont les fondements.

Les progrès réalisés dans le domaine de la Télévision à Haute Définition (TVHD) vont contribuer au traitement informatique de l'image animée. En effet, dans le système classique de télévision, l'onde électrique voyage puis est amplifiée à l'arrivée. Les couleurs bavent quelquefois les unes sur les autres. Avec la TVHD, l'onde électrique est décomposée selon ses caractères (fréquence, etc). Ce sont ces éléments qui voyagent et qui, traités par l'électronique du téléviseur, reconstituent images et sons de façon parfaite. Appliquée à l'informatique individuelle, l'innovation technologique laisse imaginer, une fois les problèmes de compactage des données résolus et le débit des réseaux accru, l'utilisateur recevant les programmes télévisés dans une fenêtre de son poste de travail.

La voix, mode de communication le plus naturel de l'homme, est l'un des plus difficiles à mettre en œuvre avec l'ordinateur. Au-delà des applications industrielles connues à ce jour — des avions de chasse qui répondent à la voix aux voitures qui reconnaissent le timbre propriétaire, ouvrent les portières et commentent le fonctionnement du véhicule — le multimedia va se généraliser, changeant complètement la relation avec l'ordinateur.

Configuré autour d'un micro-processeur à haute vitesse, le poste de travail comprendra un écran TVHD, un vidéodisque (supportant le son et les images), des haut-parleurs et un amplificateur qui diffuseront la voix synthétique.

Mélangant les images vidéo du disque laser avec les données graphiques et numériques contenues dans l'ordinateur, un dispositif électronique permet de jouer avec les images. C'est l'interactivité totale qui offre au broker, la réception simultanée des cours de bourse et de la conférence de presse du Président de la Federal Reserve Bank, au cadre, la "lecture" en parallèle des quotidiens et du journal télévisé, à l'étudiant de français du MIT, la visite de Paris commentée et illustrée au rythme de son vague à l'âme,

au voyageur de passage à Pékin, un dictionnaire qui donnera le mot et prononcera le bon accent.

L'INFORMATION EN LIGNE

Le traitement local, la facilité de manipulation ont un sens pour l'utilisateur : l'information électronique devient un moyen d'action. Une nouvelle logique s'offre à l'homme : la trilogie émission/message/réception sera remplacée par le couple action/communication. Il privilégiera les systèmes d'information en ligne qui procurent gain de temps, facilité d'interrogation, pertinence et faible coût unitaire de l'information ainsi que la formulation de demandes sophistiquées.

Univers de vitesse oblige, les banques de données seront dans l'air du temps. Regroupant un ensemble d'informations homogènes et structurées, la banque de données est mise en mémoire d'un ordinateur. Un logiciel adapté permet d'y effectuer des recherches en combinant de façon plus ou moins complexe plusieurs critères et de visualiser ou de faire imprimer les documents sélectionnés. On distingue les banques de données en texte intégral, des banques de données de références bibliographiques. Trois mille cinq cents banques de données distribuées par six cents serveurs sont actuellement disponibles. Elles réalisent les trois quarts de leur chiffre d'affaires sur la vente d'informations économiques et financières, préfigurant les consommations des entreprises de demain : questions techniques, documentation sur les sociétés, dépêches de presse, données quantitatives sur les marchés, rapports des institutions internationales. D'ores et déjà, l'agence Reuter sert 184.300 clients, à l'aide d'un système qui lit et classe un document en moins de cinq secondes. De même, grâce à l'informatisation de 22 kilomètres de documentation linéaire, la société française SVP répond à 5.000 questions quotidiennes, posées à 90 % par des cadres d'entreprises.

Avec la multiplication des serveurs d'information, l'utilisation massive des réseaux, l'interconnexion à grande échelle des postes

Le modèle client serveur

En réponse à l'autonomie croissante des individus dans l'entreprise, une nouvelle approche du développement des applications va s'imposer d'ici à la fin du siècle: le modèle client serveur.

Contrairement aux usages actuels, les applications des utilisateurs ne seront ni conçues ni mises en œuvre sur un site central accessible par des terminaux connectés. Le processus sera complètement renversé. L'utilisateur final maquettera lui-même son application, définira le traitement et l'ergonomie à sa convenance. Passant par le réseau, il prendra sur le site central les informations qui lui seront nécessaires. Ainsi l'hétérogénéité des besoins sera traitée au niveau individuel tandis que l'indispensable homogénéité des informations sera assurée par les bases de données centrales de l'entreprise.

Avant de voir vraiment les mainframes "au service" des PC, les conditions technologiques de la transparence devront être créées dans le domaine des systèmes d'exploitation, des formats d'impression, des formats des documents, de la sécurité d'accès aux données ou encore de l'administration de réseau.

de travail, l'utilisateur accèdera à des milliers de milliards d'informations. Avec une constante préoccupation: comment retrouver vite les informations qui seront au milieu? Sait-on par exemple qu'un Boeing 767 se compose de 3,5 millions de pièces différentes et que le 797 des années 2000 en comportera peut-être le double? Les produits adéquats, pour l'ingénieur de maintenance au sol comme pour tout autre utilisateur, restent à développer. La recherche manuelle devra être remplacée par des agents automatisés qui travailleront 24 heures sur 24 pour pister les informations. A mi-chemin entre esclaves et assistants informatiques, ils se mettront en chasse de ce dont nous aurons besoin pendant la nuit et durant nos absences. Ils procéderont à une quête sélective des informations, limitant les redondances et les contenus par trop légers. Mais pour enrichir le travail individuel, ces agents devront aussi mener des recherches par analogie. La créativité humaine ne naît pas de la logique mais du hasard. C'est en regardant la fabrication de pièces de monnaie que Gutenberg a eu l'idée de l'imprimerie. Les systèmes futurs devront ratisser des masses documentaires immenses pour en extraire des morceaux pluridisciplinaires. Ainsi, une question biologique pourra-t-elle être renseignée par des idées puisées dans la stratégie militaire. A la fin du siècle, les ordinateurs seront assez puissants pour que ces agents puissent être de bons serviteurs. Ils ne seront alors pas plus chers que le traitement de texte.

L'ENTREPRISE

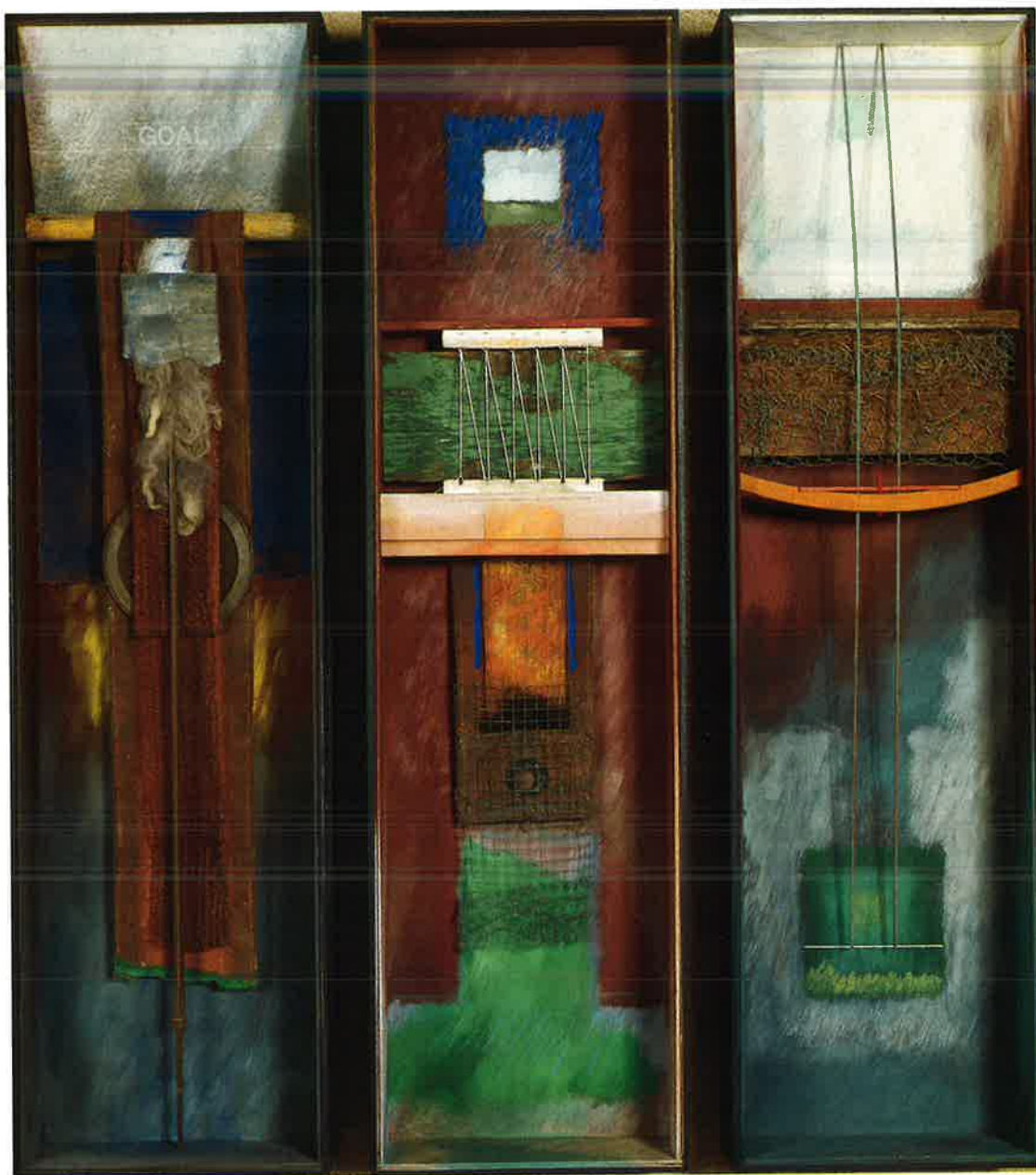
INTEGREE

Pour enrichir son offre créatrice, l'entreprise des années 90 devra inclure de plus en plus d'informations et de connaissances dans ses produits, ses services et ses décisions. Dans le même temps, la diffusion des technologies mettra à la disposition d'utilisateurs, en nombre croissant, des possibilités d'agir sur l'information: conception assistée, manipulation de documents, simulations, formats évolutifs... L'entreprise se trouvera donc confrontée à une double nécessité: irriguer l'information et canaliser l'intelligence.

L'informatique dispose de nombreux atouts pour relever ce défi: avance continue de la technologie, facilités de communication externe et interne, multiplication des données disponibles, familiarisation des utilisateurs. Mais l'informatique doit apporter une contribution plus pointue. Après avoir amélioré la productivité de l'entreprise puis accru son efficacité, le système d'information sera de plus en plus au service de sa compétitivité. Une enquête récente a montré que pour 71 % des dirigeants des grandes entreprises françaises la justification des choix informatiques était l'amélioration du service client. L'informatique de compétitivité passera par une forte intégration des services de l'entreprise tant à l'intérieur que vers l'extérieur.

L'INFORMATIQUE COMPETITIVE

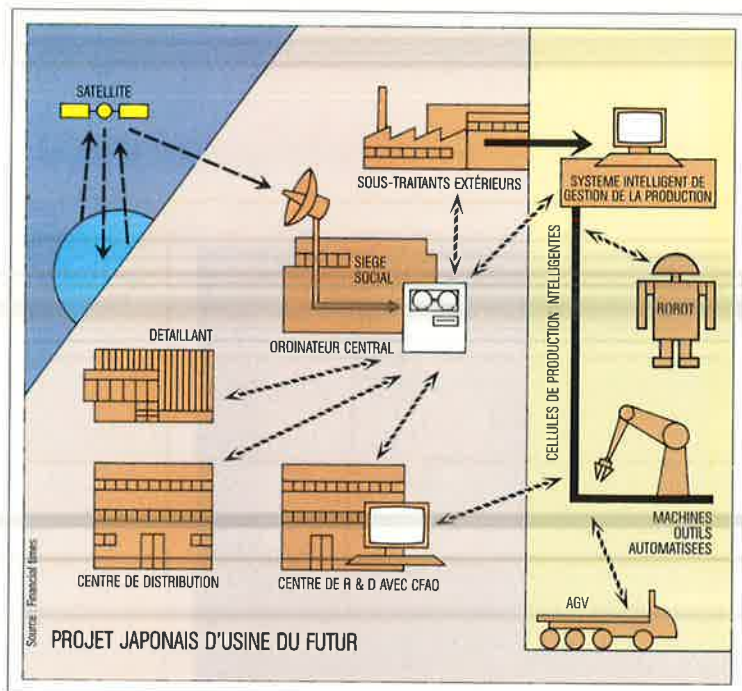
Sous la pression simultanée du "downsizing" des matériels, des utilisateurs, de la décentralisation évidente des données et des moyens, les architectures des systèmes d'information vont considérablement changer. Après les pyramides et les systèmes en étoile, on verra poindre les réseaux maillés qui relieront les données et les ressources (puissance, applications, impression) disséminées dans l'entreprise. Cette architecture maillée



sera le support d'une organisation très horizontale : le nombre de niveaux hiérarchiques sera considérablement réduit, encourageant l'initiative, la créativité et la responsabilité individuelles. Les gens travailleront aussi plus fréquemment en groupes. La compétence informatique se diluera dans l'entreprise.

L'expertise pointue devra être trouvée à l'extérieur notamment auprès des Sociétés de Services et de Conseil en Informatique.

Le système d'information formalisera l'expression des choix de la Direction Générale en termes d'objectifs d'entreprise, de techno-



logies, d'architectures, de standards et de méthodologies. Il fixera les limites dans lesquelles les utilisateurs pourront exercer leurs pouvoirs et traduira une volonté de cohérence.

L'intégration complète des différents aspects de l'activité de l'entreprise permettra de personnaliser le produit ou le service pour attirer le consommateur de plus en plus individualisé, de traiter des demandes complexes, de réagir plus vite. Par exemple, dans les secteurs soumis à des changements incessants dans la technologie, la législation, la demande des clients ou autres, **la vitesse constitue un avantage compétitif**. Ainsi, en automatisant la gestion de ses achats, un distributeur optimise-t-il ses choix entre les promotions offertes par les fabricants. Par exemple, avec 2.000 produits achetés chaque semaine auprès de 100 fournisseurs, il faut prendre une décision toutes les 30 secondes. Dans ce cas précis, l'impact peut aller jusqu'à une amélioration de 10 % de la marge brute. C'est pourquoi les informaticiens devront attacher de plus en plus d'importance à la compréhension de la demande et à la connaissance de l'environnement dans la définition des systèmes d'information (cf. Chap. III). Bientôt, le système d'information tissera un flux continu entre les différents services de l'entreprise, les fournisseurs et les clients.

L'industrie du futur et la communication électronique sont deux exemples de cette

informatique intégrée que les entreprises vont bâtir.

L'ENTREPRISE CONNECTEE

Bien souvent, l'informatique a pénétré le monde industriel comme la solution isolée à des problèmes précis, définissant ainsi des "îlots de productivité". Du bureau d'études part un flux d'informations qui s'enrichit à chaque stade, irrigue les services de lancement et de gestion de production, les ateliers de fabrication, les robots, les systèmes de manutention et de stocks, les unités de test, les services de commande et le suivi de la clientèle, jusqu'aux services économiques et financiers. Demain, ces différents îlots seront intégrés en un tout cohérent. Ce concept a un nom : CIM (Computer Integrated Manufacturing). L'idée est simple : assurer le suivi informatique complet d'un processus, depuis la gestion des stocks jusqu'à la fabrication. Englobant la conception, la fabrication et la gestion industrielles, le CIM intègre :

- le travail actif et physique des machines,
- le contrôle et la commande des outils de production,
- les ordinateurs pilotant en temps réel les chaînes de production,
- les serveurs centraux de l'entreprise,
- les systèmes informatiques administratifs et financiers.

Agissant ainsi, l'informatique consolide la politique des cinq Zéros : stock, délai, défaut, panne, papier. Déjà, le pourcentage des entreprises japonaises faisant appel au CIM est passé de moins de 10 % en 1987 à plus de 30 % en 1989. Enseignant par là même que la cohérence de l'ensemble est le point crucial, que le bon fonctionnement requiert une parfaite information de tous les intervenants et que les gains de productivité sont moins spectaculaires que la chute des délais. Le temps d'étude et de lancement d'une automobile va se raccourcir : 7 ans en 1990, 4 ans en 2001, 1 an en 2010. Déjà, Toyota assure une livraison personnalisée de ses véhicules en moins de 12 jours sur l'ensemble du territoire national japonais.

La mise en pratique du CIM par tous les constructeurs automobiles, soulève quelques interrogations : comment intégrer sans normaliser ? Tous les équipements qui doivent communiquer entre eux n'y parviendront pas sans des protocoles clairement définis et respectés par chacun. Où s'arrête l'intégration ? A l'heure où les télécommunications se rapprochent des ordinateurs, il sera de moins en moins possible de concevoir l'unité de production en dehors du maillage relationnel de l'entreprise. Comment former une population active marquée par des décennies de spécialisation des tâches ?

LA COMMUNICATION ELECTRONIQUE

Le management de l'information dans l'entreprise deviendra une des priorités futures. Tant pour satisfaire les aspirations du personnel que pour mieux collaborer avec les partenaires extérieurs. Parce que la manipulation interne d'informations représente 80 à 90 % du volume total des communications d'une organisation. De même, on sait que la relation d'information réciproque avec l'environnement suit un processus continu. A cette fin, les organisations envisagent de remplacer le papier par des supports électroniques. Finis les bons de commande, formulaires ou factures (80 milliards de documents en France) ! Imaginons ce que cela donne : le chef d'entreprise n'a plus à remplir un nombre astronomique de formulaires pour les services fiscaux ou les organismes sociaux. Au lieu d'attendre une facture ou un bon de commande, puis de les ressaisir dans sa comptabilité ou son fichier commercial, ceux-ci s'enregistrent automatiquement. Une seule fois suffit.

L'échange de documents informatisés (EDI) sera monnaie courante dans une dizaine d'années. Par delà la fiction, si souvent décrite, d'une société sans papier — qui reste le support de 95 % des informations —, ce mode d'échange permettrait aux entreprises d'économiser de 7 à 15 % du prix des marchandises vendues.

L'échange de documents électroniques supposera :

- une infrastructure de réseau qui transporte les informations d'une entreprise à l'autre, par le biais des systèmes de messageries, dans lesquels chaque membre d'un groupement interprofessionnel disposera d'une boîte aux lettres où il expédiera et puisera les documents électroniques le concernant,
- un dialogue transparent entre les différents types d'ordinateurs grâce à Edifact (Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport). Ce logiciel a nécessité une dizaine d'années de travail et ses ultimes développements devraient aboutir d'ici trois à quatre années. Il répertoriera tous les éléments utilisés dans les échanges écrits ou informatiques quels que soient les pays, les professions et les langues.

La généralisation du courrier électronique sera sans doute freinée par l'inadéquation des systèmes de sécurité, l'existence de quantités de standards, les coûts de duplication des documents pendant la période de démarrage. Mais quelles que soient les contingences techniques, ce processus modifiera le raisonnement même des entreprises. Il faudra penser en termes d'organisation étendue, de verticalisation, d'intégration. L'enjeu dépasse le simple cadre de l'automatisation des tâches administratives qui, à titre d'exemple, peut faire économiser de 3.500 à 7.000 francs par véhicule produit dans la seule industrie automobile française ! Pour aboutir logiquement, dans de nombreux métiers de service, au guichet à domicile. Grâce à la carte à mémoire, les consommateurs effectueront de chez eux la plupart des opérations de la vie courante : réservations aériennes, billetterie de loisirs, théâtres, sports... Révélant l'émergence d'une société interconnectée.

En se diffusant tout au long de la décennie, les innovations technologiques vont modifier l'environnement professionnel. L'individu doté de moyens adéquats pourra mieux utiliser ses facultés intellectuelles. L'entreprise s'efforcera d'en canaliser l'énergie et de les mettre au service de sa performance.

3

LE REGNE DE LA COMPLEXITE

A l'aube du XXI^{ème} siècle, le paysage social se distinguera par une grande complexité. La réduction de la taille des ordinateurs y contribuera comme la volonté humaine de résoudre des problèmes de plus en plus complexes. L'interconnexion généralisée verra surgir des défis nouveaux tels que l'adaptation permanente, la standardisation et la sécurité rendant nécessaire la maîtrise de l'intégration des systèmes informatiques ■

L'INTERCONNEXION VECTEUR DE COMPLEXITE

L'INTERCONNEXION GENERALISEE

Les grands défis de l'économie de demain seront consommateurs d'informatique et de télécommunications. Au nom de l'intérêt général ou de la bataille économique. Les problèmes seront d'une complexité que seul le regroupement de moyens informatiques appartenant à plusieurs organismes arrivera à résoudre. Le domaine des transports automobiles et aériens l'illustre parfaitement.

Le **trafic automobile** est l'objet de nombreuses réflexions futuristes. A la base, une idée simple : la **mobilité** est l'un des besoins fondamentaux de l'homme. Et l'automobile est l'instrument privilégié de cette mobilité. Chacun peut en mesurer les avantages, alors que la collectivité n'en supporte que les

inconvenients : la sécurité coûte chaque année 50.000 morts, 17.000.000 de blessés dont 150.000 handicapés à vie en Europe. L'engorgement des villes inquiète, causant plus de 20 milliards de DM de "dégâts" à l'économie allemande. Parmi tant d'autres agressions, l'environnement subit les nuisances de l'automobile (bruit, gaz d'échappement). Les solutions à ce problème peuvent être de plusieurs ordres. D'ordre individuel, comme le port obligatoire de la ceinture de sécurité, la limitation de vitesse ; d'ordre technique, avec le pot catalytique, l'essence sans plomb, le freinage ABS ; d'ordre structurel, par la rénovation des réseaux routiers.

Mais les progrès réalisés dans les capteurs électroniques, les puces, les interfaces homme machine, les systèmes experts, les communications avec les mobiles, laissent espérer une approche plus complète et plus fiable du problème en :

- Développant des systèmes assistés par ordinateur qui aideront le conducteur à surveiller l'état de la chaussée et de son véhicule ; voire à laisser le volant à un robot (projet conjoint MAZDA/ITMI) ;

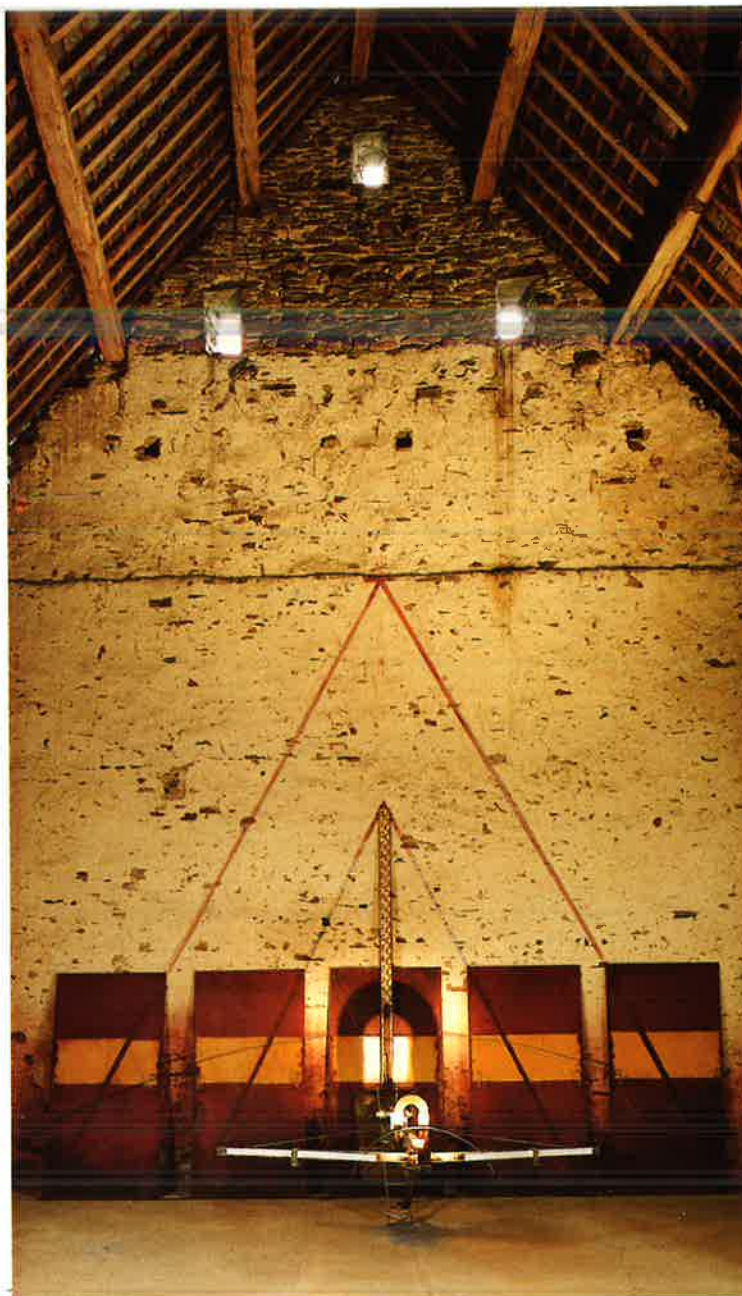
- Interconnectant les systèmes embarqués de manière à assurer une sécurité "électronique" entre les véhicules ;

- Informant le conducteur sur l'encombrement des routes qu'il doit emprunter. Ces différents axes de recherche font partie du programme européen Prometheus dont les premières applications sont attendues pour l'an 2000.

Le transport aérien sera un autre exemple de cette interpénétration informatique. L'aspect le plus visible pour le lecteur concernera les systèmes de réservation. Les compagnies aériennes unissent leurs efforts pour tisser des réseaux, Amadeus et Galileo en Europe, qui fourniront l'accès direct, un temps de réponse inférieur à 2 secondes ainsi que l'affichage des vols par horaire et non plus par compagnie. Une seule démarche suffira alors pour obtenir des places d'avion, une chambre d'hôtel, une voiture en location...

Sous la pression de la dérégulation de la demande (1 milliard de passagers européens à la fin de la décennie contre 400 millions en 1990), des restructurations provoquées par les OPA et la guerre des tarifs, les protagonistes pousseront plus loin encore l'informatisation. L'optimisation des trajets, l'estimation du carburant à embarquer, le dessin de cabines plus spacieuses, l'automatisation du cockpit — qui représente déjà le tiers du prix d'un Airbus A320 —, la maintenance des appareils par télétransmission des données en vol, sont les voies de cette course à la compétitivité.

De leur côté, les autorités aéroportuaires moderniseront les infrastructures pour préparer l'aéroport du futur et automatiseront la gestion du trafic. Paradoxalement, le contrôle aérien repose encore pour l'essentiel sur le savoir-faire humain. Les systèmes informatiques de demain allègeront la tâche du contrôleur dans trois domaines : l'aide à la décision tout d'abord. Grâce à des outils truffés d'intelligence artificielle, il sera alerté quand deux avions se trouveront dans une même zone trop limitée. Le contrôleur pourra aussi



mieux communiquer. L'avenir est à la transmission directe d'informations entre avion et salle de contrôle, ordinateur de bord et ordinateur de contrôle. Enfin, le suivi des opérations de vol sera assuré par des systèmes tels que STAR, développé par CAP GEMINI SOGETI pour le compte de la Navigation Aérienne Française, qui gèrera les informations relatives au contrôle de la circulation aérienne, les plans de vol déposés avant le départ de chaque avion par le pilote ou sa compagnie, la régulation du trafic et le traitement des redevances.

La maison intelligente

L'électronique envahit la maison. La cafetière programmable, la télévision, le magnétoscope, la chaîne haute fidélité, le répondeur téléphonique, le fax, le minitel, le système d'alarme en sont les premiers indices. D'autres viendront, nul ne peut en douter ! Telle est la conviction des **domoticiens** qui annoncent pour bientôt des maisons entièrement automatisées, surveillées par ordinateur et capables de communiquer avec l'extérieur, toutes seules.

La "maison intelligente" des années 90 fonctionnera autour de deux principes simples : la centralisation des informations et la création d'un réseau unique.

— La centralisation des informations, réalisée par un ordinateur domestique, facilitera la gestion de l'habitat. Il suffira par exemple, en quittant son domicile, de composer un code, de presser un bouton pour signaler son absence au système informatique qui déclenchera aussitôt, conformément aux vœux de l'occupant, les vérifications à faire (accès, robinets d'eau, répondeur téléphonique...) et la mise sous surveillance.

— Le bus domestique, véritable système nerveux du bâtiment reliera grâce à une fibre optique tous les appareils disponibles : machine à laver, micro-ordinateur, porte basculante de garage... Il permettra notamment d'éviter un câblage inesthétique et coûteux, par l'interconnexion de capteurs et d'actionneurs jusqu'alors dédiés à des domaines spécifiques : ouverture de fenêtres et fermeture du chauffage, capteur de présence de l'occupant et interrupteur de lumière seront automatiquement synchronisés. Le réseau unique sera aussi un support multimédia véhiculant le son, l'image et les données numériques.

L'enjeu industriel et économique, évidemment important, donne lieu à des projets conjoints des métiers de l'électronique et du bâtiment tels que : l'"Intelligent Home System" au Japon, le "Smart Home" aux Etats-Unis et l'"Integrated Home System" du programme européen Eureka. Leur aboutissement ne sera cependant pas possible sans de grands progrès de standardisation ni des modifications sensibles des habitations. Quelle qu'en soit l'échéance, l'apparition de tels systèmes domotiques montre que la diffusion des technologies dans les années 1990 dépassera l'environnement professionnel et pénétrera notre mode de vie quotidien.

complexité dont on peut indiquer les contours :

— L'informatisation des terres vierges ne sera plus qu'un lointain souvenir. Partout, les outils, les équipements mentaux, les stocks d'information, les investissements de logiciel auront été faits par les entreprises. Il s'agira d'exploiter et de valoriser ces gisements en assurant la plus grande fluidité de l'information, tant en interne qu'en externe.

— La transformation des réseaux grand public : les technologies de l'information (micro-informatique, télématique, monétique, robots de vente, réseaux à valeur ajoutée...) vont modifier l'économie de distribution en :

- Favorisant une séparation des fonctions de production et de distribution dans le secteur des biens et services immatériels ; les voyages et le tourisme, la banque, les réservations de place et les loisirs, l'immobilier, l'assurance, l'assistance, les soins et la santé seront dans un schéma où la distribution cessera d'être organiquement liée à la production. Il en résultera une compétition entre réseaux spécialisés ou à vocation multiple, accessibles en self-service ou à domicile et réseaux à valeur ajoutée ;

- Modifiant le statut des biens pour le relier à une logique d'interactivité ; nous verrons apparaître l'achat télématique, la production flexible et personnalisée, le dessin de produits par la mise à disposition d'outils CAO au consommateur. En voulant les choses vite, c'est du **temps** que nous achèterons.

— La fin des chasses gardées : les réseaux informatiques enseveliront les sanctuaires commerciaux, informationnels et culturels. La communication généralisée ouvrira des brèches dans les frontières, décloisonnera professions et métiers. Les marchés financiers ignoreront les notions d'espace et de temps. Les banques seront concurrencées par les assureurs, voire par les grands magasins...

— Un nouvel espace de recherches s'ouvrira : le fonctionnement intellectuel de l'homme. Intelligence artificielle, linguistique, logique, psychologie de l'apprentissage, neuroscien-

L'ERE DE LA COMPLEXITE

L'implication des systèmes d'information dans toutes les fonctions de la société, qu'elles soient d'ordre public ou d'intérêt général, provoquera certaines difficultés. L'afflux d'informations engendrera la saturation. Il faudra gérer les files d'attente. Le développement des réseaux fragilisera la société : du bon fonctionnement des liaisons électriques et des serveurs correspondants dépendront la monétique, la climatisation et le radioguidage. Nous vivrons dans un monde d'interdépendances croissantes. Ce sera l'ère de la

ces en seront les disciplines. Reliant l'étude du cerveau, celle du langage, celle des automates, ces sciences cognitives seront associées à toutes les recherches fondamentales en informatique. De la physique, on passera à la biologie qui nous suggère les concepts d'intensité de l'information, de micro-dimensions, d'introversion, d'adaptabilité et de globalité. Pour défricher l'inconnu, il faudra toujours plus de puissance de calcul. Pour comprendre le sens de l'enchaînement de plus de trois milliards de signes sur ces longs rubans d'ADN que sont les chromosomes, des ordinateurs dix mille fois plus puissants qu'aujourd'hui seront indispensables. Signe des temps : les philosophes se joindront aux mathématiciens et physiciens pour appréhender avec les informaticiens la complexité des systèmes à venir. Plus la science progresse, plus l'éthique compte. Ainsi le Dr James Dewey Watson, prix Nobel 1962 pour la co-découverte de l'ADN, demande-t-il que 3 % des fonds alloués au projet américain — GENOME — de cartographie génétique soient consacrés à ses incidences morales. L'Institut des systèmes complexes, récemment créé à Santa Fe au Nouveau Mexique pour étudier la conception d'un ordinateur capable de simuler tout système vivant, a déjà montré la voie en recrutant des spécialistes de toutes ces disciplines.

LES DEFIS DE LA COMPLEXITE

Chaque un admettra que l'on assiste à une accélération du progrès. Cinquante années séparent l'étude initiale du Tunnel sous la Manche des coups de pioche liminaires, alors que le premier voyage sur la Lune a eu lieu un siècle après la sortie du roman de Jules Verne. L'informatique n'y échappe pas : 90 % des produits du catalogue actuel de Digital Equipment n'existaient pas il y a quatre ans. Dans ce contexte,

l'adaptation permanente risque de devenir une nécessité pour tous les acteurs de la stratégie informatique. Ils ne devront pas non plus ignorer la montée des standards ni la sécurité.

L'ADAPTATION PERMANENTE

L'année 2000 ne sera pas seulement le casse-tête des programmeurs Cobol. Dans la plupart des programmes, les dates sont enregistrées en six chiffres, les deux derniers étant réservés à l'année. Le changement de millénaire imposerait, semble-t-il, l'écriture de modifications estimées par les entreprises britanniques à un coût moyen de 100.000 £. Hormis ce clin d'œil, toutes les projections montrent qu'à cette échéance, il nous faudra affronter constamment la complexité et le changement. On sait la difficulté qu'ont les organisations, qui ne se comportent jamais que comme une agrégation d'individus, à s'adapter aux temps nouveaux. Les informaticiens travaillent souvent à combler le décalage qui existe entre les possibilités technologiques et les applications, entre les fonctionnalités demandées et l'existant. Dans un monde réduit à l'échelle d'un village par les progrès de la communication, les entreprises demanderont à leur système informatique d'être en mesure d'intégrer les innovations technologiques, d'assumer les changements stratégiques, voire structurels, et d'accélérer la vitesse de réaction. Cette capacité d'adaptation de l'outil informatique passera par :

- L'organisation : les lieux de création, de stockage et de manipulation de l'information, dite de veille technologique, devront se rapprocher des centres de décision.
- L'engagement financier : celui-ci devra suivre le raccourcissement des cycles de vie des produits et accepter des investissements plus importants, remis en cause tous les deux ou trois ans.
- L'implication du management : un comité informatique réunissant autour du Président, du Directeur du Système d'Information, des Directeurs de projets, les principaux responsables opérationnels, définira la stratégie,



veillera à sa mise en œuvre et communiquera les résultats.

- Les hommes : la formation sera continue pour les utilisateurs qui devront s'habituer à découvrir chaque jour une nouvelle application, comme pour les informaticiens transformés tour à tour en télématiciens, bureauticiens, cognitivistes, conseillers, réalisateurs, architectes...

LA STANDARDISATION

L'intégration des applications, la prise de pouvoir des utilisateurs, la montée en puissance des réseaux à valeur ajoutée (EDI), l'internationalisation des entreprises imposeront des systèmes ouverts. Tout cela ne se réalisera au cours de la décennie que si les éléments technologiques, matériels et logiciels, qui les composeront sont en mesure de communiquer entre eux. Parallèlement au développement des réseaux de communication entre ordinateurs, il faudra donc des normes — de droit ou de fait — qui servent de référence. La standardisation conditionne l'expansion. Les enjeux en sont clairs et le défi ambitieux.

Les enjeux sont clairs. Pour les utilisateurs, qui ne se plieront plus à la volonté des constructeurs, il sera primordial d'avoir toute liberté dans le choix des produits. Cette faculté n'étant limitée que par des considérations de prix, de pérennité de l'investissement, de souplesse d'évolution à l'égard de l'existant, et de facilité de maintenance. Pour les administrations qui soutiennent l'effort de standardisation, se perpétue ainsi l'exercice de leur privilège régalien. Les Etats, quels qu'ils soient, n'aiment dépendre de personne. Déjà, diverses associations se sont constituées à l'instar des américains et font entendre la voix des utilisateurs (EMUG dans le secteur de la production, OSITOP pour la bureautique et RARE dans le scientifique). Pour les vendeurs, il s'agit de favoriser une concurrence avec des règles bien établies, connues de tous. Aucun d'entre eux n'étant capable d'apporter une solution à tous les problèmes, les standards sont indispensables pour économiser l'énergie perdue à réaliser des passerelles d'interconnexion.

Dans le cadre du programme ESPRIT, les principaux fabricants européens collaborent, à partir des normes internationales OSI, à la réalisation industrielle de réseaux multifabricants souhaités par les utilisateurs. La collaboration s'exerce au niveau mondial dans les programmes COS — Corporation for Open Systems — et POSI — Promotion for Open Systems Interconnection.

Le défi est ambitieux : aboutir à l'interopérabilité des applications. En clair, il s'agit de permettre à tout utilisateur d'accéder à la ressource (données application, unité périphérique) demandée sans se soucier de sa localisation, du chemin ou de la procédure requis et d'assurer la portabilité du logiciel en faisant en sorte que les programmes d'application fonctionnent sur n'importe quel système. Face à ces enjeux, ce défi ne pourra être tenu qu'à travers une intense activité de normalisation et de nombreuses batailles industrielles et politiques. A l'heure où ces lignes sont écrites, il paraît hasardeux d'en déterminer l'issue et fastidieux d'en détailler la teneur. On peut toutefois mentionner certains dossiers exemplaires :

- Le poste de travail qui hésite entre les systèmes MS-DOS, OS2 d'IBM, l'architecture EISA et Macintosh. Nul ne sait qui l'emportera demain. Il est probable toutefois que les systèmes cohabiteront longtemps encore. Ne serait-ce que parce que l'immense majorité des adeptes de la première heure forts de leur maîtrise de MS-DOS refuseront de changer de système. Le poids des investissements logiciels réalisés risque aussi d'être un frein supplémentaire.

- La compatibilité d'application à application sera assurée par l'ouverture des architectures maison et la définition d'interfaces utilisateurs sur le noyau du système d'exploitation portable Unix (mission de l'organisme X-Open). La généralisation des langages orientés objets permettra la portabilité des applications et la réutilisation des briques existantes.

- Le dialogue avec la machine s'harmonisera autour d'interfaces identiques, d'une présentation commune des données, d'agents qui mémoriseront la manière dont l'utilisateur travaille...

- Les échanges de documents commerciaux entre les sociétés, sous l'égide de l'EDIFACT, requerront des normes EDI dans le domaine de l'administration, du commerce et du transport.

- Le bus chargé de la transmission des données entre le téléphone, le chauffage, l'alarme et l'éclairage du bâtiment sera peut-être même l'un des deux standards récemment dévoilés : Instabus et Batibus.

LA SECURITE

Le monde économique sera de plus en plus une pyramide inversée vacillant sur la pointe. Avec l'interconnexion des systèmes, des pans entiers de l'information seront à la merci des défaillances et malveillances. Le Krach du lundi 19 octobre 1987 est encore présent à l'esprit du lecteur : des milliers d'ordres de bourse, lancés par des programmes fous, ont entraîné le plongeon de Wall Street. Deux ans après, le vendredi 13 octobre 1989, les médias se sont passionnés pour le virus fatal qui, au nom de la superstition, devait s'abattre sur des millions de postes de travail.

Demain plus qu'hier, les systèmes de sécurité perfectionnés seront donc indispensables à toutes les organisations : entreprises, banques, centres de recherche, police, armée, diplomatie. Développement de produits (CAO), transfert de fonds, traque des malfaiteurs, analyse tactique des forces en présence, services du renseignement, exigeront une haute sécurité dans la transmission des données.

L'effort de protection, estimé en France à 8 milliards de francs en 1990, dépassera le stade des moyens de protection contre les accidents ou les incidents de fonctionnement : redondances, dispositifs anti-incendie, sauvegardes, ordinateurs à tolérance de pannes... Pour se préoccuper de la sécurité de l'information au sens de la confidentialité et de l'intégrité des données, du contrôle d'accès aux traitements et aux communications, de la maîtrise des flux et des différents moyens qui concourent au fonctionnement des systèmes. Demain ceux-ci devront donc offrir :

- Une protection des accès par mots de passe ou systèmes à clé, type carte à mémoire, les fonctions d'identification du porteur, d'authentification de la carte, de ges-

Le syndrome du virus

Appelés Datacrime, Jerusalem ou Columbus, les virus sont des morceaux de code informatique qui bouleversent les programmes et les fichiers de données avant de se propager d'un PC à l'autre. Outre sa portée médiatique, la lutte contre les virus passe par :

- Le renforcement des moyens dédiés à la sécurité informatique par les entreprises,
- L'extension de la panoplie des dispositifs de protection mentionnés ci-avant,
- La mobilisation plus marquée des utilisateurs et des constructeurs à travers des organisations communes telles que ESF (European Security Forum),
- La spécialisation de compétences (diagnostic et mise en œuvre) comme le fait CAP GEMINI SOGETI par exemple,
- La mise en place d'un arsenal juridique permettant de poursuivre et de sanctionner les auteurs de tels délits.

tion des tentatives d'effraction, de consultation des listes d'opposition étant assurées par un logiciel d'interface (Multicam du Groupe CAP GEMINI SOGETI). La biométrie déclenchera une identification plus personnalisée : empreintes digitales, tessiture vocale, paumes de la main, iris oculaire ou encore signature seront reconnus par l'ordinateur.

- La sécurité des données : pour éviter le vol d'informations ou les lectures indésirables, les données seront chiffrées. Le chiffrement transformant le message en cryptogramme que le destinataire décode par application d'un algorithme de déchiffrement.

- La certification des transactions : la télédistribution imposera de vérifier, tant au niveau de l'entreprise que du particulier, que chaque transaction s'effectue exactement comme elle a été souhaitée. La preuve restera nécessaire.

À côté des produits, la sécurité des communications affirmera la dimension "systémique" du problème. La complexité des systèmes demande en effet :

- D'immerger la sécurité dans le réseau de communication lui-même, au niveau de son architecture, des protocoles d'échange, de sa gestion,
- D'en assurer le maintien à un niveau satisfaisant, de distribuer les clés, de contrôler les incidents et d'y remédier d'une façon aussi automatique que possible et au moindre coût.

LA MAITRISE DE L'INTEGRATION

Informatique et Société se rejoignent : le temps du "tout communiquant" arrive. Miniaturisation et numérisation conjuguent leurs efforts pour affiner le maillage entre les hommes et doter la machine d'une expression plus humaine. La perspective est louable mais la tâche est complexe. Plus l'informatique gagne en sim-

plicité pour l'utilisateur, plus elle engendre de maux de tête pour l'informaticien. Ce n'est pas le moindre des paradoxes de cette science que d'arriver à la transparence par superposition de couches matérielles et logicielles. En effet, pour exploiter la technologie, le silicium ne parlant que le langage binaire, il faut concilier les matériels et les logiciels, les systèmes informatiques et les télécommunications, les innovations et les applications existantes, les desiderata de chacun et les exigences de l'entreprise. Dans les années 90, les entreprises chercheront à maîtriser cette intégration de leurs systèmes informatiques par des moyens logiciels sophistiqués et par l'expertise pointue des hommes qui les mettront en œuvre.

L'INTEGRATION INDISPENSABLE

Les prouesses technologiques et la soif de modernité des utilisateurs ne suffisent pas à motiver l'effort d'intégration que les entreprises devront fournir pour préparer le troisième millénaire. L'intégration des systèmes informatiques obéit à des facteurs d'ordre exogène ou endogène comme :

- La mondialisation des marchés qui, face au renforcement de la compétition et au coût croissant de la recherche, procure l'économie d'échelle et assure une plus forte pérennité.
- L'unification européenne qui accélère la course à la taille critique et demande une diffusion du savoir-faire à l'ensemble du personnel dans le double respect des habitudes locales et de la cohérence de l'entreprise.
- La montée en charge des réseaux comme support de l'intégration de l'entreprise à son environnement : fournisseurs, partenaires et clients.
- L'affirmation du système d'information comme gardien des objectifs d'entreprise, de l'architecture et des conditions de sa mise en œuvre.
- La spécialisation des métiers qui enfouit les technologies dans des applications spécifiques à chaque marché, voire à chaque entreprise.

- La multiplicité des compétences concernées : conseil, audit, assistance technique, formation, maintenance...
- La diversité des domaines techniques mis en œuvre : télécommunications, intelligence artificielle, vision, ergonomie, calcul vectoriel...
- La variété des applications à traiter ou à fédérer : gestion, productique, robotique, scientifique, etc.
- La nécessité de partager les ressources et les données entre les différents niveaux d'équipement,
- L'efficacité industrielle qui réclame une maîtrise d'œuvre capable de concevoir et de réaliser la solution adaptée au problème de l'entreprise.

L'intégration de systèmes se présente donc comme une fusée à trois étages dans laquelle sont étroitement imbriqués le système (matériel et logiciel de base), l'application et le réseau. Par définition, ces projets ont un caractère complexe qui fait appel aux expertises suivantes :

- Les études de faisabilité,
- L'écriture des spécifications du système,
- Le choix du matériel, du logiciel, du réseau,
- La gestion de l'ensemble du projet,
- La coordination de la sous-traitance,
- L'intégration, les essais et la mise en service.

Une étude récente de la société Input montre que, dans ce type de projet, les coûts relatifs aux matériels et logiciels représentent moins de 40 % du total de l'investissement, laissant la plus grande part à la rémunération de la valeur ajoutée : les prestations intellectuelles d'intégration.

LES MOYENS LOGICIELS SOPHISTIQUES

La vitesse de croisière à laquelle nous nous projeterons dans l'Informatique du futur sera celle du moteur logiciel. Quelles que soient les performances des laboratoires et la productivité des chaînes d'assemblage, les produits ne seront exploitables que si le "Software Gap", cher aux spécialistes améri-



cains, ou fossé logiciel, est comblé. Cette image ne décrit rien d'autre que le décalage naturel entre le cycle court du progrès technologique et le cycle long d'adaptation des organisations humaines. 70 % des programmeurs ne travaillent-ils pas à la maintenance des applications existantes ? 56 % des systèmes réalisés n'ont-ils pas été mis en place avec retard (Etude Ernst et Young d'avril 1989) ?

La tendance n'est pas nouvelle pour les informaticiens qui savent combien la demande peut évoluer au cours d'un projet.

Elle n'en revêt pas moins un caractère stratégique tant pour les entreprises que pour l'Industrie Informatique dans son ensemble. Répondant à une enquête menée par Price et Waterhouse, les Directions Informatiques l'ont confirmé à une large majorité. Leurs priorités pour les années 90 sont : le respect des délais de réalisation, la diminution du portefeuille d'applications et l'amélioration de la productivité dans le développement logiciel. Seule façon de lever une argutie trop souvent invoquée par les Directions Générales pour décaler un investissement : comment évaluer le bénéfice de l'informatique ? Mais peut-on imaginer une banque de dépôts sans distributeur de billets ? Les industriels, au-delà du ralentissement de la demande, ont bien compris cette attente et formulé des intentions logicielles : ADCycle d'IBM, Linc et Mapper d'Unisys. Ils comptent bien les mettre en œuvre avec l'aide des Sociétés de Services et de Conseil en Informatique qui en ont l'expertise. A cette fin, CAP GEMINI AMERICA, filiale du Groupe CAP GEMINI SOGETI, a signé avec IBM un accord international en septembre 1989.

En plus des systèmes experts, des langages orientés objets et des systèmes d'exploitation portables (UNIX), la production de logiciels bénéficiera au cours de la décennie, de l'expertise accumulée dans les ateliers de génie logiciel (AGL).

De fait, le **génie logiciel** garantit une qualité de réalisation au travers de ses trois composants :

- Les méthodes, qui organisent le processus d'élaboration des logiciels en définissant les règles et procédures de management des activités ;
- Les techniques, qui apportent des solutions dans le domaine de la démarche à suivre pour mener à bien telle ou telle partie de la réalisation ;
- Les outils, qui assistent l'ingénieur dans ses activités en automatisant la mise en œuvre des techniques.

Avec l'AGL, la qualité se voit grâce aux mécanismes d'analyse, à la complétude et à

la cohérence des spécifications, ainsi qu'à la fourniture automatique des indicateurs nécessaires à la mise en place des actions de contrôle qualité. Par exemple, GAMMA INTERNATIONAL (1) a développé un ensemble intégré d'outils logiciels — MEGA — dont les principaux atouts sont une modélisation complète, des outils graphiques puissants, la génération automatique de dossiers de contrôle et un système de pilotage transparent pour l'utilisateur final.

LES HOMMES DE L'EXPERTISE INFORMATIQUE

L'intégration de systèmes et le développement de logiciels sont intimement liés : leur mise en œuvre est humaine. Ceux qui font carrière de l'expertise informatique savent en effet que rien de ce qui a été écrit précédemment ne se fera pas sans leur compétence ou leur savoir-faire. L'expérience leur a enseigné la lucidité. Des merveilles médiatiques de la technologie aux applications courantes, stabilisées et discrètes, il y a le poids des heures passées à écouter, à dialoguer, à innover et à réaliser. Ils n'imaginent pas l'ordinateur de l'an 2000 sous les traits de HAL, la machine conçue par Stanley Kubrick. L'ordinateur ne se suffira pas à lui-même.

Chaque jour qui passe montre que **leur expertise est le creuset de l'intelligence informatique**. L'arrivée des nouvelles technologies, la diversité croissante des applications et la complexité des problèmes à traiter élargiront le spectre de leurs domaines de compétence selon trois axes principaux :

- L'élargissement de la connaissance de base à l'intelligence artificielle, aux langages orientés objets et aux interfaces homme-machine ;
- La spécialisation dans les techniques de structuration des données, l'architecture des systèmes, les bases de connaissances, les réseaux hétérogènes et la maîtrise de grands projets ;

(1) GAMMA INTERNATIONAL est une filiale de Sogeti SA, société mère du Groupe CAP GEMINI SOGETI.

- La familiarisation à l'un des huit secteurs d'activité pour en dominer les applications types : finance, industrie, commerce, télécommunications, défense, administration, informatique, scientifique.

Dans le même temps, la diffusion des technologies à des millions de personnes va diluer la compétence informatique de l'entreprise, la déportant vers l'expertise individuelle et collective des Sociétés de Services et de Conseil en Informatique. La concentration des entreprises sur leur métier d'origine, ou à plus forte valeur ajoutée, l'arrivée sur le marché de machines faciles à utiliser, la diversité des techniques et des produits se conjuguent pour diluer la compétence des informaticiens au sein de l'entreprise. Leur rôle se modifiera : maîtres des techniques et procédures maison, ils seront problématiciens, formateurs et stratèges. Plus que réalisateurs eux-même, ils se spécialiseront dans un domaine d'activité particulier (expertise comptable, analyse bancaire,...) et encadreront les utilisateurs, leur fournissant les supports nécessaires. Une étude de la Fondation Butler et Cox leur attribue deux responsabilités supplémentaires :

- Assister les utilisateurs dans le développement et le maniement de l'informatique individuelle ;
- Utiliser le schéma directeur des systèmes d'information comme support technologique du projet d'entreprise.

La richesse du contenu de l'expertise informatique, son aspect dynamique et sa relative rareté — le Japon annonce une pénurie d'un million d'ingénieurs informaticiens en l'an 2000 — confortent l'attrait de ces métiers. Encore faudra-t-il offrir à ceux qui s'y destineront les opportunités de remplir des missions variées, d'accroître leurs connaissances et d'accélérer leur progression professionnelle ! Les grandes Sociétés de Services, par l'expertise collective qu'on leur reconnaît, fourniront un environnement toujours plus favorable à ces ambitions légitimes. Elles seront les maîtres d'œuvres de grands projets, les partenaires des réalisations internationales et les intégrateurs de systèmes les plus sollicités. Cette position enviable, pour l'informaticien comme pour l'entreprise cliente, reposera pour l'essentiel sur les investisse-



ments réalisés depuis de nombreuses années dans les domaines suivants : la formation, la recherche, les méthodes et le transfert de savoir-faire.

Signe de sa vitalité, la technologie informatique se diffusera très largement dans les années à venir. Participant à la complexité de la société, elle deviendra l'un des moyens privilégiés d'en relever les défis. Profitant d'une plus forte intégration des systèmes dont les hommes de l'Expertise Informatique ont la maîtrise.



La lecture des pages qui précèdent peut susciter une désillusion : le futur ne serait-il plus ce qu'il était ? Où sont les robots à tout faire, les plates-formes spatiales, les véhicules radioguidés si chers aux crayons des dessinateurs ? Où sont les ordinateurs qui parlent, composent de la musique, servent d'interprètes, nous laissant le loisir de les regarder travailler ?

Non, soyons sérieux ! Le futur commence demain. Surtout pour ceux qui adaptent les technologies d'aujourd'hui aux besoins d'hier. Regardant l'avenir "les yeux

ouverts", le présent Rapport Annuel de CAP GEMINI SOGETI a constaté les faits, observé les tendances et écouté son bon sens.

Qu'a-t-on appris ? Que l'intégration électronique à très haute échelle, l'introduction de l'intelligence artificielle, l'accélération des transmissions, les communications homme-machine seront les principaux faits dont la rencontre provoquera l'étincelle novatrice au début du troisième millénaire. Que l'intelligence informatique pénétrera toutes les couches de la vie sociale, pour le plus grand bénéfice de l'entreprise et de l'homme au travail. Que ce faisant,

l'informatique obéira à l'Histoire qui nous enseigne que le progrès se propage par vagues. A chacune d'entre elles correspond, en effet, une innovation technologique. Le XV^{ème} siècle a découvert l'imprimerie, le XVIII^{ème} siècle la machine à vapeur, le XIX^{ème} siècle l'électricité. Les technologies du traitement de l'information nées du moteur informatique au XX^{ème} siècle entreront dans le III^{ème} millénaire la tête haute, prêtes à satisfaire les grandes aspirations humanistes : savoir, communiquer et comprendre.

Que devine-t-on ? Qu'au-delà des rêves conjoints des industriels et des utilisateurs, la diffusion des technologies engendrera une immense complexité des réseaux d'ordinateurs, des applications et des systèmes d'information tant du point de vue de leur conception et de leur réalisation que de leur maintenance. Que seules la standardisation, une sécurité croissante et l'intégration de systèmes permettront d'y faire face. Que la connaissance s'attachera à démontrer cette complexité en associant diverses disciplines à la compréhension de phénomènes tels que le fonctionnement du cerveau, le mécanisme de l'intuition et le parallélisme des tâches. Que tout ceci ne se fera pas sans une très forte consommation logicielle génératrice d'expertise informatique.

Qu'ignore-t-on ? une chose simple et pourtant déterminante quand il s'agit de prospective et de progrès : le rythme auquel tout ceci se produira. L'observateur ne peut

taire son humilité devant l'impondérable accélération de l'Histoire que le monde a connue à la fin de l'année 1989. Sait-on seulement que la demande de micro-ordinateurs pour l'Union Soviétique est estimée à 28 millions d'ici la fin du siècle soit un peu moins que la base mondiale actuellement recensée. La révision des chiffres cités au chapitre II pourrait bien s'imposer... Autre incertitude, la vitesse à laquelle l'informatique et les télécommunications se rapprocheront des médias.

Le Media Lab du MIT à Boston travaille à mettre au point l'interface entre les ordinateurs, la télévision, le cinéma, l'édition et les gens eux-mêmes. L'idée ? un journal télévisé capable de choisir et de présenter l'information en fonction de la personnalité du téléspectateur. Au siècle dit de l'information, une telle occurrence n'est pas insignifiante.

Confiants dans la dynamique de l'innovation, attachés à ce métier où la créativité est fille de l'inconnu, les hommes de l'Expertise Informatique partagent une même conviction : l'aventure sera passionnante. Leur environnement professionnel continuera de se renouveler en permanence, exigeant d'eux qu'ils s'y adaptent. Sans doute songent-ils avec enthousiasme qu'ainsi ils pourront relever le défi lancé par Henry Miller : "il se peut que le progrès réussisse à bouleverser la face de ce globe, au point de le rendre méconnaissable ; mais où est le progrès, le changement, si nous, êtres humains, restons tels quels ?"

LE G CAP GEM

Dans ce vaste monde de l'informatique, le Groupe CAP GEMINI SOGETI exerce un métier bien défini, s'appuyant sur les talents et l'expertise de plus de 14 000 ingénieurs et techniciens réunis au sein d'une organisation efficace.

UN METIER

CAP GEMINI SOGETI est une Société de Services et de Conseil en Informatique. Son métier recouvre ce qu'il est convenu souvent d'appeler "les prestations intellectuelles", pour marquer la différence avec la construction ou la distribution de matériels et de logiciels standards, qui ne rentrent pas dans son champ d'activité.

Ce métier n'est bien sûr pas monolithique et il évolue avec le développement de l'informatique. Il recouvre diverses activités : conseil, développement et réalisation de logiciels spécifiques, intégration de systèmes, gérance d'exploitation, formation, maintenance,...

Depuis de nombreuses années, le taux de croissance attribué à ce marché des services informatiques se situe entre 15 et 20 % selon les secteurs et les pays. Les pages précédentes montrent que dans le futur prévisible, ce taux restera sensiblement le même : les progrès technologiques continuent, les utilisateurs renouvellent leurs demandes, des besoins apparaissent partout. Autant dire que ce métier a devant lui un grand avenir.

DES TALENTS

S'appuyant sur les capacités de tous ses collaborateurs, le Groupe requiert des talents sans cesse renouvelés. CAP GEMINI SOGETI doit savoir attirer dans

ROUPE NI SOGETI

tous les pays où il est implanté, un grand nombre d'informaticiens de valeur aussi bien débutants qu'expérimentés, à qui seront garantis une formation permanente, un encadrement performant, des méthodes et des outils de travail à la pointe du progrès. Sans oublier l'évident attrait que représentent pour eux de nouveaux projets, des aventures, des challenges personnels qui existent dans un groupe d'envergure internationale.

Dans le monde occidental, ces talents sont rares. La croissance de l'informatique a été si rapide que parallèlement, le nombre de cerveaux est devenu insuffisant. Partout, des efforts sont réalisés pour former davantage d'informaticiens et CAP GEMINI SOGETI y prend sa part. Moteurs de la croissance, ces talents constituent la véritable richesse du Groupe où tout est mis en œuvre pour créer, maintenir et développer cette double expertise – individuelle et collective – mise au service de ses clients, grâce à une organisation très opérationnelle.

UNE ORGANISATION

Dès sa création, le Groupe CAP GEMINI SOGETI a choisi une organisation fortement décentralisée, s'appuyant sur des unités opérationnelles appelées agences. Cela permet au responsable de chaque équipe d'être très proche à la fois de ses clients et de ses collaborateurs.

Avec la taille résultant de la croissance, avec la progression internationale, avec la complexité technique, il a fallu renforcer cette structure décentralisée par des supports maintenant la cohésion du Groupe, assurant une bonne coordination et mettant en commun les ressources additionnelles nécessaires. Organisation vivante, toujours en mouvement, c'est celle mise en place au début de cette année 1990, que ce rapport annuel présente dans les pages suivantes.

UNE RAISON D'ÊTRE : L'EXPERTISE INFORMATIQUE

Dès sa création, le Groupe CAP GEMINI SOGETI a choisi de se concentrer sur une seule activité : les prestations intellectuelles informatiques. Ayant longtemps surpris ceux qui voyaient dans la croissance naturelle du marché informatique, un visa pour toutes les diversifications, cette détermination s'explique aisément. Les services ainsi offerts, délivrés sous forme de **Conseil** et/ou de **Réalisation**, constituent le maillon essentiel du processus d'informatisation des entreprises, un métier en perpétuel développement et une passion pour ceux qui l'exercent.

UN MAILLON ESSENTIEL

Les performances des entreprises dépendent de plus en plus du bon usage des technologies de l'information. Or l'informatique est une technique exacte et rigoureuse qui suppose un effort d'adaptation avant d'apporter aux organisations humaines par essence imprécises, hétérogènes et changeantes l'efficacité requise. CAP GEMINI SOGETI assume ce rôle grâce aux connaissances, à l'expérience et au savoir-faire de ses collaborateurs. Ces prestations forment le maillon essentiel de l'adoption par les entreprises des nouvelles technologies. Au carrefour des techniques et des métiers, les compétences les plus pointues sont indispensables aux utilisateurs pour définir la réponse adaptée à leurs besoins. Pour le groupe CAP GEMINI SOGETI, enrichir son expertise est, comme on le verra ci-après, une responsabilité collective et une exigence individuelle.

UN METIER EN PERPETUEL DEVELOPPEMENT

Anticipant les évolutions technologiques et économiques des utilisateurs, Cap Gemini Sogeti n'a cessé de renforcer son expertise dans les directions suivantes : la maîtrise des techniques, l'acquisition de compétences, la pénétration de tous les secteurs d'activité et l'élargissement de son champ d'intervention. Cette gamme très vaste de prestations, telle qu'elle apparaît dans le tableau ci-contre, s'étend des études stratégiques à la livraison de systèmes clés en main.

A ce titre, le Groupe CAP GEMINI SOGETI peut intervenir en qualité de :

- **Conseil** : Il assiste ses clients dans l'analyse de l'existant ou du problème posé, l'élaboration du ou des scénarios possibles, la planification et l'organisation des systèmes d'information, la recommandation d'une solution et sa mise en œuvre.
- **Réalisateur** : Il conçoit, développe, maintient des applications informatiques comme il gère l'exploitation de centres informatiques ou dispense la formation essentielle au maniement des technologies de l'information.
- **Intégrateur de systèmes** : Il assure la maîtrise d'œuvre de projets complets dont les éléments logiciels et matériels peuvent être aussi bien standards que spécifiques, dans le cadre d'un engagement de coût et de délai.

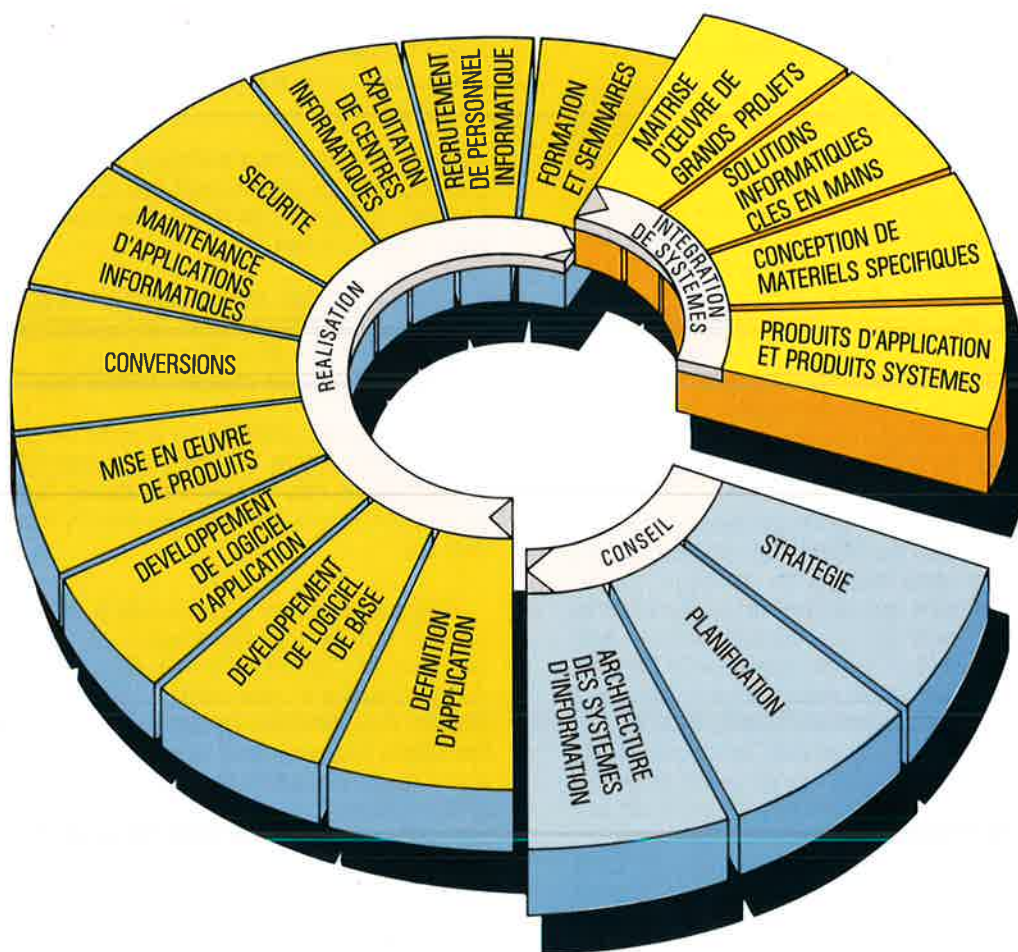
UN METIER PASSIONNANT

Pour ces experts informatiques, l'aventure est motivante. Car si le collaborateur de CAP GEMINI SOGETI a conscience de se situer sur un marché porteur, il sait aussi que dans

ce métier, rien n'est jamais vraiment gagné. Les connaissances acquises, le savoir-faire accumulé sont chaque jour passés au crible des réalités. Se confronter avec les technologies, plonger au cœur de la vie des entreprises, accepter les défis et les situations imprévues, participer à des projets différents, puiser dans les ressources créatives du travail en équipe enrichissent l'environnement professionnel quotidien des techniciens, admi-

nistratifs ou commerciaux. Ils le savent bien tous ceux qui, entrés par raison dans le Groupe, y restent par passion. En insistant sur la qualité des techniques utilisées, la diversité des métiers exercés, la multiplicité des secteurs d'activité, l'autonomie et la responsabilité de chacun, la taille humaine des agences, le Groupe veille à son actif le plus précieux : le dynamisme et l'ambition de ses collaborateurs.

TYPOLOGIE DES PRESTATIONS DE CONSEIL ET DE SERVICES EN INFORMATIQUE
proposées par CAP GEMINI SOGETI



UNE EXPERTISE COLLECTIVE ET INDIVIDUELLE

Chez CAP GEMINI SOGETI, le travail d'équipe et une volonté de cohésion enrichissent constamment l'expertise informatique mise en œuvre par des collaborateurs de qualité.

UN TRAVAIL D'EQUIPE

Ce travail d'équipe dans le Groupe CAP GEMINI SOGETI trouve sa place naturelle au sein des agences où règne une communauté d'intérêt économique et humaine. Par exemple, le Directeur d'Agence a entre autres attributions l'obligation de développer "le capital d'expertise" que le Groupe lui a confié. A ce titre, il recrute lui même ses collaborateurs, leur assure la formation complémentaire nécessaire, leur donne les moyens d'accroître leurs compétences et leur efficacité, guide leur évolution de carrière. Par sa dimension humaine, l'Agence est le cadre privilégié de l'échange d'expériences.

Pour mener à bien leurs missions, les informaticiens de différentes disciplines mettent leurs compétences en commun. Dans une ambiance que le chef de projet cherche à rendre agréable, les collaborateurs acquièrent l'expérience si précieuse à leur développement. C'est notamment là qu'ils trouvent la satisfaction du travail accompli, là qu'ils nouent de durables amitiés garantes d'une coopération plus efficace pour les projets à venir, là qu'ils apprennent à se sortir de la difficulté fondamentale de leur métier, là qu'ils apprennent à dialoguer avec de nombreux partenaires (utilisateurs, constructeurs d'ordinateurs).

UNE VOLONTE DE COHESION

Pour diffuser son expertise, CAP GEMINI SOGETI concrétise sa volonté de cohésion notamment par la formation, les méthodes et le transfert du savoir-faire.

Soucieuse de maintenir une avance technique significative, la société dispense en permanence une formation sur trois thèmes principaux :

- les techniques informatiques, incluant le plan qualité, les méthodologies de développement des systèmes et tous les sujets relatifs à "l'état de l'art".
- l'application des technologies de l'information aux différents secteurs de l'économie et en particulier les difficultés de mise en œuvre inhérentes à chacun d'entre eux.
- les méthodes relatives à l'activité de service, et notamment la conduite d'interviews, l'appréciation des tâches techniques, l'audit de projets, la gestion des ressources humaines, etc...

Dans leur métier qui consiste à structurer, codifier et traiter de l'information, les professionnels de CAP GEMINI SOGETI utilisent des méthodes et des outils. Rodés par des années d'expérience, ceux-ci ont la particularité d'être suffisamment rigoureux pour assurer la qualité du produit fini et de laisser assez d'initiative aux professionnels pour résoudre un problème avec créativité, rapidité, logique et pertinence. Grâce à cette discipline, les collaborateurs comme les clients savent que leurs travaux de développement

de logiciels sont conduits dans les meilleures conditions d'efficacité et de sécurité.

En vue de faciliter le **transfert de savoir-faire** au sein du Groupe, un certain nombre d'actions ont été menées depuis l'origine parmi lesquelles on peut citer :

- le Club des Experts, qui rassemble les meilleurs spécialistes des domaines les plus sensibles pour constituer des équipes pluridisciplinaires au service de tous,
- les publications techniques (Systems Review, Dossiers de Cogitas, Expert...) qui diffusent dans l'ensemble de l'organisation l'analyse des interventions exemplaires,
- les bases de données de Références qui donnent pour chacune d'elles, une description assortie d'un ensemble d'informations relatives à sa réalisation,
- les "Centres de Compétences" qui apportent aux unités opérationnelles les moyens d'aborder avec un maximum d'efficacité, les problèmes relatifs à une technique ou un secteur d'application : le centre de support progiciels de productique (CSPP), les centres de conversions (Munich, Paris, New York et Los Angeles), la filière "réseaux" de CGIS,...

DES COLLABORATEURS DE QUALITE

Plus que de la croissance du marché ou de l'efficacité de son organisation, la richesse de CAP GEMINI SOGETI provient de ses 14.000 collaborateurs. Leurs qualités, leur motivation, leur exigence sont facteurs d'expertise et générateurs des succès de l'entreprise.

Ils ont une formation initiale élevée : près des 2/3 des techniciens sont diplômés des universités et des grandes écoles américaines ou européennes. Ils sont jeunes, leur âge moyen est de 33 ans.

Passés au filtre d'un recrutement rigoureux, ils ont satisfait aux critères de technicité requis. Ils disposent de l'imagination créatrice, du goût de l'effort, de l'ouverture d'esprit et de l'ambition nécessaires pour faire carrière dans un groupe d'envergure interna-

tionale. Intelligence, éducation et dynamisme ne suffisent cependant pas. Il leur faut en permanence développer trois qualités supplémentaires : la compétence, l'expérience et le savoir-faire.

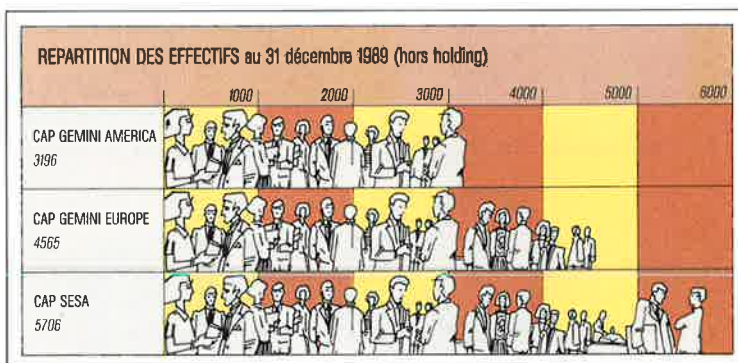
La compétence allie à la compréhension du métier du client la connaissance des techniques informatiques de base et la maîtrise d'une spécialité.

L'expérience dans un métier aussi varié, permet de se servir efficacement de ses connaissances et de les enrichir.

Le savoir-faire suppose de savoir :

- **écouter** de manière attentive et lucide l'utilisateur pour identifier ses besoins et les hiérarchiser,
- **dialoguer** avec de nombreux interlocuteurs pour aider à approfondir l'analyse et à résorber les ambiguïtés,
- **innover** dans la recherche de nouvelles applications et la mise en œuvre de solutions inédites.
- **réaliser** conformément aux recommandations préalables, dans le respect des coûts annoncés, des délais convenus et des performances promises.

Entrant dans un monde d'innovation et de complexité, les femmes et les hommes de CAP GEMINI SOGETI s'attachent à cultiver leur expertise car ils savent qu'elle est la clé de la diffusion des technologies, de la satisfaction de leurs clients et de leur épanouissement professionnel.





Debout, de droite à gauche : Serge KAMPF, Président Directeur Général - Daniel SETBON, Directeur Financier - Christer UGANDER, PDG de CAP GEMINI INTERNATIONAL SUPPORT - Alain LEMAIRE, PDG de CAP GEMINI EUROPE.
Assis, de droite à gauche : Jacques ARNOULD, PDG de CAP SESA - Michel BERTY, Secrétaire Général - Michel JALABERT, Directeur du Développement et du Contrôle de Gestion - Robert J. SYWOLSKI, PDG de CAP GEMINI AMERICA.

L'ORGANISATION GENERALE

CAP GEMINI SOGETI a commencé l'année 1990 avec plus de 300 Agences réparties dans les 14 pays où le Groupe est implanté. Elles sont regroupées par sociétés

et par pays dans une organisation cohérente décrite en détail dans les pages suivantes et qui explicitent le schéma ci-joint.

UNE ORGANISATION OPERATIONNELLE

Elle se compose de trois Groupes :

- **CAP SESA** rassemble les sociétés opérationnelles françaises. La taille atteinte en France par CAP GEMINI SOGETI justifie à elle seule une organisation particulière autour de sociétés spécialisées par type de clientèle (banque, industrie...) ou par technique (exploitation, maintenance, formation,...).
- **CAP GEMINI EUROPE** regroupe les sociétés des 12 pays d'Europe (autres que la France) dans lesquels le Groupe est installé. Compte tenu de la taille atteinte dans deux de ces pays (Hollande, Suède), une holding nationale coordonne l'activité de plusieurs filiales spécialisées par secteur économique.
- **CAP GEMINI AMERICA** regroupe l'ensemble des 45 agences réparties sur le territoire des Etats-Unis.

UNE UNITE DE SUPPORT AUX OPERATIONS

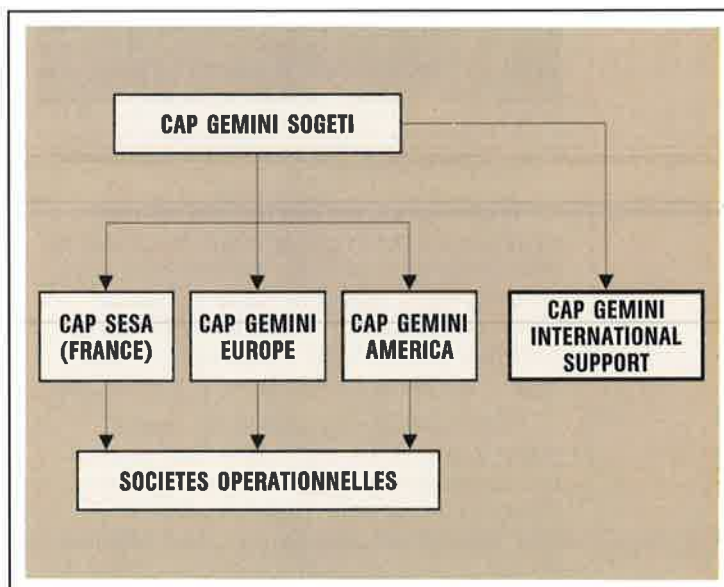
Au fil des années, des équipes de support commercial et technique s'étaient constituées ici ou là en fonction des besoins : une Direction du Marketing et des Affaires Internationales à la Holding, une cellule de "Business Development" au Groupe Europe, des filières et un laboratoire de recherche (CAP SESA INNOVATION) en France. Depuis le début de cette année, l'ensemble des équipes de support sont réunies dans une nouvelle société **CAP GEMINI INTERNATIONAL SUPPORT** avec pour mission de servir toutes les sociétés du Groupe.

DES SERVICES CENTRAUX

Ce sont les Finances, le Juridique et le Fiscal, le Développement et le Contrôle de Gestion, l'Audit Interne, le Secrétariat Général, les Communications, les Ressources Humaines et les Affaires Générales.

LE COMITE EXECUTIF

Il réunit autour de Serge Kampf, les 7 principaux dirigeants du Groupe. Il définit les grandes orientations stratégiques de **CAP GEMINI SOGETI**, prépare et arrête les décisions applicables à l'ensemble du Groupe et veille au respect des principes de base qui sous-tendent l'action de toutes les unités opérationnelles. Dans les activités dont ils ont la charge, ces dirigeants réunissent à leur tour leurs principaux collaborateurs, animent des Comités de Direction, entretenant ainsi une sorte de dispositif d'engrenage qui assure le fonctionnement cohérent d'un Groupe fortement décentralisé et l'information du plus grand nombre en un temps réduit.



LA DIRECTION FINANCIERE

Pour la Direction Financière, l'année 1989 restera celle d'un nouveau changement de dimension du Groupe. L'augmentation de capital en numéraire d'un montant de plus de 600 millions de francs intervenue fin 1988 n'était que la première étape d'un processus qui devait conduire le Groupe CAP GEMINI SOGETI à se mettre en position sur le plan financier d'assumer ses ambitions de croissance pour les prochaines années.



De gauche à droite: Nicolas du PELOUX, Plan et Budget - Hervé MARIN, Audit Interne - Philippe HENNEQUIN, Service Juridique - Manuel JAVARY, Trésorerie - Daniel SETBON, Directeur Financier - Pascal GIRAUD, Comptabilité.

Tout d'abord, il a été procédé à une **modification de la géographie du capital** de CAP GEMINI SOGETI de manière à en assurer un contrôle renforcé (60 % au lieu de 52 %), par la société Sogeti S.A. elle-même contrôlée à 58,5 % par une société nouvelle — SKIP — constituée entre S. Kampf et la CGIP.

Cette nouvelle répartition du capital ouvre la possibilité d'accueillir des partenaires aux différents niveaux de la structure et d'augmenter ainsi les capitaux propres de CAP GEMINI SOGETI de près de 5 milliards de francs sans que soit rompue la chaîne de contrôle.

Parallèlement, il a été décidé :

- d'intégrer environ 907 millions de francs de réserves au capital, portant celui-ci à plus d'un milliard de francs par élévation du nominal des actions de 20 francs à 200 francs

- de diviser par 5 le nouveau nominal des actions, chaque actionnaire devenant détenteur de 5 actions nouvelles de 40 francs pour une action ancienne.

Enfin, pour doter CAP GEMINI SOGETI des moyens nécessaires à la relance de sa politique de croissance externe, un **emprunt** de 1.530.000.000 francs représenté par 2.550.000 obligations convertibles en actions dont le tiers était réservé à une souscription internationale, a été émis au premier trimestre 1990 et souscrit bien avant la clôture de la période de souscription.

COMMUNICATIONS ET RESSOURCES HUMAINES

Parce qu'elles touchent à deux de ses actifs les plus précieux — les collaborateurs et l'image — les communications et la gestion des ressources humaines ont été et restent parmi les préoccupations majeures du Groupe. Dans ces deux domaines, les moyens ont été renforcés en 1989. Répondant aux diverses sollicitations que sa position de leader suscite, le Groupe a élargi sa participation aux nombreuses instances de réflexion et de promotion des idées touchant au développement informatique et a continué d'expliquer aux médias les changements permanents d'un métier — devenu l'un des moteurs du développement des entreprises — et d'un Groupe en constante évolution.



De gauche à droite: Catherine THOMAIN, Relations Presse - Philippe DREYFUS, Vice-Président-Relations Extérieures - Michel BERTY, Secrétaire Général - José BOURBOULON, Université Cap Gemini Sogeti - Jacques COLLIN, Communications.

Du côté des ressources humaines, 1989 a vu la mise en route effective d'une "UNIVERSITÉ CAP GEMINI SOGETI". Destinée aux Managers du Groupe — qui sont aujourd'hui plus de 500 — elle leur ouvre les portes d'un lieu de rencontres et de travail où s'échangent expériences et idées nouvelles et où va se dérouler un vaste programme de séminaires de formation animés en français ou en anglais auxquels sont invités à participer tous les responsables du Groupe.

DEVELOPPEMENT ET CONTROLE DE GESTION

Pour la Direction du Développement et du Contrôle de Gestion, l'année 1989 a été marquée par la priorité donnée à la **gestion de la croissance interne** sur la génération de croissance externe.

En effet, la forte expansion que le Groupe a connue en 1987/1988 aussi bien par développement naturel que par intégration de nouvelles sociétés, justifiait un effort de consolidation sur le plan du contrôle interne. A cet égard, l'action de suivi des opérations d'audit s'est traduite de différentes manières selon les situations rencontrées : renforcement de la Direction Administrative et Financière locale, réorganisation des circuits de facturation, implantation du système de gestion informatisé du Groupe, formation à la gestion des projets à responsabilité, etc. Parallèlement, un nouveau "Manuel des Principes et Procédures du Groupe" a été élaboré pendant l'année 1989 et distribué à l'ensemble des responsables. Il comprend à la fois les règles de conduite que nous nous imposons de respecter et la description de la façon dont sont menées les affaires dans le Groupe.

Comme chaque année, le marché a été "ausculté" de façon systématique et approfondie. Les estimations effectuées en 1989 à partir de diverses sources d'information ont conclu à une croissance continue de la

demande de prestations intellectuelles dans l'ensemble des pays avec quelques facteurs conjoncturels tels que le fort développement de la demande en Europe du Sud, le ralentissement observé dans le marché de l'administration en Hollande ou dans les services financiers à New York...



De gauche à droite : Hervé CANNEVA, Contrôle de Gestion - Eric LUTAUD, Développement Externe - Jean-Louis MICHELET, Contrôle de Gestion - Pierre MARTINET, Marché et Concurrence - Michel JALABERT, Directeur du Développement et du Contrôle de Gestion - Pierre de WAZIERS (nommé Directeur Général de CAP SESA Industrie à compter du 2 avril 1990).

Si l'année 1989 n'a pas été marquée par de très grosses opérations dans le domaine des acquisitions, il convient cependant de rappeler que :

- SYSTEMATION, un des leaders dans l'Etat de l'Ohio, spécialisé dans l'intégration de systèmes, a rejoint le Groupe Etats-Unis,
- ACCEPT DATA, en Suède, est venue renforcer notre compétence en matière de systèmes destinés aux marchés financiers,
- APSIS et APTOR sont venues compléter nos équipes, en France, en apportant leur compétence dans les automatismes et les réseaux locaux.

Principales sociétés dans lesquelles le Groupe détient une participation minoritaire :

- le GROUPE BOSSARD (conseil en organisation) qui a réalisé en 1989 un chiffre d'affaires de 718 millions de francs français (participation de Cap Gemini Sogeti : 49 %).
- le GROUPE CISI (service et conseil en informatique) qui a réalisé en 1989 un chiffre d'affaires de 1,1 milliard de francs français (participation de Cap Gemini Sogeti : 36 %).

A noter par ailleurs que SOGETI, société mère du Groupe, détient une participation de 67 % dans GAMMA INTERNATIONAL (société de conseil en management) qui a réalisé en 1989 un chiffre d'affaires de 120 millions de francs français.

CAP GEMINI INTERNATIONAL SUPPORT



L'équipe chargée de la mise en route de CAP GEMINI INTERNATIONAL SUPPORT.

Debout de gauche à droite : Paul HOFMANN, Francis BEHR, Alain GHERSON, Fernand PONCET, Christer UGANDER.
Assis de gauche à droite : Klaus FEKETE, Aad UJTTENBROEK, Jean-Jack LOUDES, Roland VARENNE.

Depuis le début 1990, CAP GEMINI INTERNATIONAL SUPPORT regroupe les supports opérationnels de CAP SESA et de CAP GEMINI EUROPE, le Marketing International de CAP GEMINI SOGETI et la société CAP SESA INNOVATION.

Ce nouveau groupe a été créé pour fournir un support unique et international à toutes les sociétés opérationnelles de CGS en Europe et à leurs clients au moment où :

- le marché européen en général change rapidement et notamment celui des pays membres de la Communauté Européenne qui se préparent au marché unique de 1993 ;

- nos clients et prospects expriment des besoins chaque jour plus internationaux : en effet, les systèmes d'information de demain devront de plus en plus être conçus et mis en œuvre pour fonctionner dans plusieurs pays ;

- la complexité des technologies de l'information est devenue telle qu'il est indispensable d'offrir à toutes nos filiales et à leurs clients, là où ils se trouvent, les immenses ressources de savoir-faire qui existent dans l'ensemble du groupe CAP GEMINI SOGETI.

Fort de 200 ingénieurs et collaborateurs de haut niveau, travaillant sur plusieurs sites en Europe, CGIS interviendra dans trois

domaines différents : le développement technique, le marketing et le support à la vente, les grands comptes internationaux.

DEVELOPPEMENT TECHNIQUE

Deux départements :

- **RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT** : sous l'égide de CAP GEMINI INNOVATION — ainsi rebaptisée pour souligner son ambition européenne — il devra notamment :
 - assurer notre participation à des programmes européens de recherche : ESPRIT, EUREKA, universités et instituts de recherche...
 - poursuivre nos propres travaux dans le domaine de l'Intelligence Artificielle, de la communication homme/machine, du génie logiciel, du traitement de la parole et de l'image.
 - diffuser au sein du Groupe le savoir faire acquis.

- **SUPPORT TECHNIQUE** : il développera les méthodes et outils logiciels, prendra en charge l'assurance qualité, les audits et la certification des projets réalisés, et identifiera les Experts CGS afin de les mettre à disposition de tous.

MARKETING ET SUPPORT A LA VENTE

Cette unité comprendra :

- **LE SUPPORT VERTICAL ORIENTE INDUSTRIE** qui coordonnera les prestations délivrées par secteur d'activité (banques, distribution, transport...) et fournira aux sociétés opérationnelles comme aux clients les différents modes d'accès au savoir faire de CGS : brochures, progiciels, formation...
- **LE SUPPORT HORIZONTAL ORIENTE TECHNOLOGIE** qui proposera les mêmes services que l'unité précédente pour pro-

mouvoir — quel que soit le secteur d'application — les technologies telles que : bases de données, réseaux, vidéotex...

- **LE CENTRE D'INFORMATION** qui réunira et diffusera les informations sur les références, les études de marché, la documentation.

GRANDS COMPTES INTERNATIONAUX

Cette entité assumera les relations avec :

- **LES CONSTRUCTEURS DE MATERIEL**, pour créer à l'échelon européen le cadre de coopération grâce auquel les projets et les développements seront mis en œuvre pays par pays.
- **LES GRANDS CLIENTS INTERNATIONAUX**, dont le volume d'affaires en dehors de leurs pays d'origine requiert la mise sur pied de programmes spécifiques de collaboration.

Christer Ugander

CAP GEMINI INTERNATIONAL SUPPORT



Jean Claude AMIEL
Constructeurs



José BREVAL
Cap Gemini Innovation



Sandy CLAIREAUX
Systèmes de Commandes et de Contrôle



Claude Pierre DENIAUD
Méthodes



Dan DEVILLE
Clients Internationaux



Dominique KIRSNER
Banques et Finance



Kai MARTINSEN
Clients Internationaux



François MAZON
Clients Internationaux



Jean PRADES
Support Technique



Fred Van POELGEEST
Distribution

Eric Xavier BARRERE
Pedy BEMISTY
Christian CONSCIENCE
Paul DECITRE

Meinard DOMKER
Claude DRAY
Daniel HAJAGE
Christophe JUSTEAU

Vidéotex
Génie Logiciel
Audit Qualité
Cap Gemini Innovation
Centre de Recherches Grenoble
Communications
Bureautique
Support Technique
Produits

John Mc KENZIE
Didier MITHOUARD
Patrice PERRIN
Maurice SCHLUMBERGER
Serge SOUDOPLATOFF
Gérard VIAN
Peter VOS

Cap Gemini Innovation
Centre de Recherches Hollande
Réseaux
Audit Qualité
Cap Gemini Innovation
Directeur Scientifique
Cap Gemini Innovation
Centre de Recherches Paris
Génie logiciel
Projets Internationaux

CAP SESA



Debout de gauche à droite : Jean-Claude BUSELLI, PDG de CAP SESA EXPLOITATION - Joseph GUEGAN, PDG de CAP SESA FINANCE - Jean-Marc CLAUDON, PDG de CAP SESA INDUSTRIE - Jacques ARNOULD, Président Directeur Général de CAP SESA - Jean-Paul FIGER, Directeur Général de CAP SESA - Yves VERET, PDG de CAP SESA DEFENSE - Maxime DONAL, PDG de CAP SESA TELECOM.

Assis de gauche à droite : Jean-Philippe GAILLARD, PDG de CAP SESA REGIONS - Dominique ILLIEN, Directeur Administratif et Financier de CAP SESA - Alexandre HAEFFNER, Directeur Général de CAP SESA - Jacques BERTHELOT, PDG de LOGISTA - Jean-François DUBOURG, Secrétaire Général de CAP SESA - Henri STURTZ, PDG de CAP SESA TERTIAIRE.

Pour CAP SESA, 1989 a été une année de plein succès : réussite de la fusion, tenue des objectifs, qualité des réalisations et signatures de très belles affaires qui augurent bien de l'avenir.

La fusion faite en début d'année 1989 des activités en FRANCE des sociétés CAP SOGETI et SESA qui sont à l'origine du Groupe CAP SESA a été parfaitement réussie. Ce que la presse a salué comme "une

construction sans histoire... une progression tranquille" ne révèle que les effets visibles du travail remarquable fait en profondeur à tous les niveaux. Une importante transformation s'est opérée dans le Groupe pour aboutir à des équipes soudées. Statut unifié du personnel, système de gestion commun, procédures uniques ont été mis en place très rapidement et une culture commune mariant harmonieusement les cultures d'origine est en cours d'émergence. L'organisation mise en place le 1^{er} Janvier 1989 n'a été que très

légèrement retouchée depuis pour coller aux réalités du terrain. Les objectifs quantitatifs fixés au moment de la fusion ont été dépassés avec une production totale consolidée pour l'année 1989 supérieure à 3 milliards de Francs. Les prises de commandes, à périmètre constant, atteignent 3,5 milliards de Francs et témoignent de la confiance de nos clients.

L'année 1989 a également été marquée par l'attribution des premiers labels de qualité à des sociétés de CAP SESA par des organismes externes indépendants. Un fait d'autant plus important que CAP SESA a été la première société française de services informatiques à obtenir cette certification. L'AFAQ a décerné son label à CAP SESA TERTIAIRE puis à CAP SESA TELECOM. Le label RAO 1 a été décerné début 1990 à CAP SESA DEFENSE. L'ensemble des sociétés de CAP SESA sera audité et contrôlé par l'AFAQ suivant un programme d'ores et déjà établi. Les labels AFAQ et RAO 1 sont attribués aux sociétés après une procédure rigoureuse d'étude des méthodes de travail utilisées dans les projets. Un contrôle permanent de la conduite effective des affaires menées par la société est ensuite exercé par ces organismes. Ces labels concrétisent le niveau de qualité atteint dans nos projets.

Les collaborateurs de CAP SESA sont la force vive de l'entreprise. Ils progressent en permanence dans leurs connaissances et s'adaptent aux évolutions qui caractérisent notre métier. Dans cet esprit, un programme particulier de formation a été mis en place qui conduira, avant fin 1990, à ce que chacun d'entre eux définisse avec son responsable hiérarchique un plan de formation personnalisé pluriannuel. Cette formation concerne aussi bien les aspects techniques que des aspects comportementaux comme l'expression ou la relation commerciale.

La dynamique de l'évolution de CAP SESA est très forte dans chacun des thèmes cités ci-dessus : renforcement de la culture, valorisation des capacités techniques, relations humaines dans l'entreprise... Elle correspond à notre volonté de faire en sorte

que CAP SESA soit reconnue par ses collaborateurs et ses clients comme étant la **référence** dans sa profession. Cette position de leader comporte des obligations dont nous sommes tous conscients. Obligations de qualité, de transparence, d'honnêteté, d'efficacité. C'est notre volonté permanente de les respecter au service de nos clients.

Jacques Arnould

Première société française de services et de conseil en informatique et télécommunications, CAP SESA veille à renforcer sa maîtrise des technologies avancées et ses compétences dans toutes les composantes de l'intégration de systèmes. Cet effort permanent qui repose pour l'essentiel sur un développement de l'expertise interne, nous a conduits à accueillir récemment 3 nouvelles équipes :

■ **APSYS/APTOR** spécialisées l'une en automatismes industriels, l'autre en réseaux locaux industriels et hétérogènes ; implantées à Grenoble, ces deux sociétés regroupent environ 120 personnes.

■ **COPERNIQUE** qui se consacre à l'étude, à la réalisation et à la commercialisation des systèmes intégrant des matériels et des logiciels informatiques de stockage, de recherche et de transmission de données à très hautes performances. Elle emploie actuellement 175 personnes basées près de Paris, ainsi qu'à Rennes et à Londres.

■ **INTELL'VISION** dont la spécialité est le contrôle de qualité par analyse sonore et visuelle informatique. Ses collaborateurs ont rejoint ITMI, la filiale de CAP SESA spécialisée dans la vision par ordinateur, l'Intelligence Artificielle, la Robotique et la "Visionique". ITMI représente maintenant la plus importante équipe spécialisée dans ces domaines en France.

CAP SESA

CAP SESA REGIONS



Jean-Philippe GAILLARD
Président Directeur Général



Michel FAINGOLD
Directeur Général



Jean-Loup BOUDINEAU
Directeur Général Adjoint
Marketing Administration



Bertrand de TROGOFF
Directeur Général Adjoint
Marketing Territoire



Jean ROCHET
Directeur Général Adjoint
Marketing Industrie

Christian GLEYU
Jacques LAGORCE
Alain GIRAUD
François de la PORTE

DAF
DA
DT
DQST

François RIAS
Yvon ROY
Bernard RIBART
François RIAS (ff)
Philippe GIRARDOT et
Jean-Yves OLLU
Raymond PAWLOWSKI
Bernard REGNAULT
Jean HARIVEL

DDV
Agence Conseil
Centre de Support Agricole & Agro Alimentaire
Centre de Support PME
Centre de Support des Progiciels de Productique (CSPP)
Centre de Support Maintenance Assistée par Ordinateur
Centre de Support ARCADE
Cellule de Maîtrise d'Œuvre & Systèmes

REGION NORD



Marcel de TAEVERNIER

Jean-Paul LEPRAND DTR

Xavier ROY
Xavier ROY (f.f.)
Jean-Marie THIBAUT
Michel TURPIN
Jean-Jacques NICOLLE
Jacques CAUSSIN
Jean-Paul LEPRAND (f.f.)

Nord Industrie 1
Nord Industrie 2
Lille Tertiaire
Lille Administration & Finances
Rouen
Senlis
Conseil

REGION OUEST

Bertrand de TROGOFF

Jean-Marc PONTIUS
Patrick de BOISFOSSE

DSO
DSO

Jacques RASCOL
Patrick de BOISFOSSE (ff)
Patrick de BOISFOSSE (ff)
Bernard GUEHENNEC

François LEPETIT
Gilbert BAURIN
Hubert NOYER
Philippe de BEAUCHAMP (ff)
Philippe de BEAUCHAMP

Ouest Industrie
Ouest Tertiaire
Nantes Administration
Rennes Industrie & Réseaux
Centre Industrie
Centre Tertiaire
Brest
Le Mans
Conseil

REGION SUD-OUEST

Jean-Loup BOUDINEAU

Jacques FELIX
Joseph HURTUT
Roland WILLHELM
Charles Henri LIMOUSIN

DTR
DSO
DSO

Christian COLMANT
Christian COLMANT
Jean Pierre GLEYSE

Charles-Henri LIMOUSIN (ff)
Guy MARCEAUX
Joëlle MEKIES VANDAME

Jean-Louis BURDET
Yvon LEBORGNE

Jean-Pierre MAZIN
Christian PLUMET

Applications Spatiales
Industries Spatiales
Spatial Systèmes
et Télécoms
Toulouse Industrie 1
Toulouse Industrie 2
Toulouse Tertiaire & Administration
Bordeaux Industrie
Bordeaux Tertiaire & Administration
Pau/Bassin de l'Adour
Conseil

REGION MEDITERRANEE



Paul CHAFFARD

Jean-Louis LOMAGNO
Alain GIRAUD

DDV
DSO

Paul CHAFFARD (ff)
Patrice HENRY

Philippe BRACONNIER
Jean-Marc BERNABEU
Alain GIRAUD (ff)
Jean-Louis LOMAGNO (ff)

Marseille Industrie
Marseille Tertiaire & Administration
Nice
Montpellier
Montpellier - CIM
Conseil

REGION RHONE-ALPES

Jean ROCHET

Christian SOUCHON
Patric BARBEROUSSE
Jean-Pierre REY

DTR
DSRHC
DSO

Alain VINCENT
Brigitte CAPLAT

Michel BASTIAN
Raoul RUIZ

Gilles COPIN

Luc DUSSAKI
Jean ROCHET (ff)

Rhône Industrie
Lyon Industrie
Auvergne
Lyon Tertiaire
Grenoble Industrie
Valence
Grenoble Tertiaire & Administration
Isère Industrie
Conseil

REGION EST



Denis SERGENT

Alain MATHECOWITSH
Jean-Pierre DRACA
Eric BRIDE
Marc MINISINI (ff)

Marc MINISINI

Mulhouse
Strasbourg
Luxembourg
Lorraine Tertiaire
Champagne
Lorraine Industrie

CAP SESA FINANCE



Joseph GUEGAN
Président Directeur Général



François HUCHER
Directeur Général Adjoint
Support aux Opérations

Frédéric de PRECOURT
Stanislas COZON
Bernard SARRAZIN
Jean-Marc LANFRANCHI
Francis DROUIN
Miguel de FONTENAY
Paul BOUVIER
Daniel PREVOST

DAF
DDM
DSPV
DQST
DQ
RCPSI
RFAM
RFRS

Roland QUET
André CICHOWLAS
Jean-Pierre RENAULT
Dominique HENRY

Dominique LENORMAND
Patrick NAVARRO

Jacques RICHER

Grands Groupes Bancaires 1
Grands Groupes Bancaires 2
Grands Groupes Bancaires 3
Banques et Etablissements
Financiers 1
Banques et Etablissements
Financiers 2
Banques et Etablissements
Financiers 3
Marchés Financiers

CAP SESA INDUSTRIE



Jean-Marc CLAUDON
Président Directeur Général



Pierre de WAZIERS
Directeur Général



Gilbert ELOIRE
Directeur Général Adjoint

Christian BOURRIAGUE
Eric PIAT
Gilbert ELOIRE (ff)

DAF
DQST
DSPV

DIVISION ENERGIE ET TRANSFORMATION



Jean-Pierre FOUSSIER

Jean-Louis JACQUET
Anne HUGUET-BOSMORIN

Jean-François MUNIER

Pétrole et
Agro Alimentaire
Electronique
et BTP
Chimie
et Pharmacie

DIVISION MECANIQUE ET AERONAUTIQUE



Alain WILBOIS

Yannick GONNEAU

Marie-Christine PICARD

Tanneguy de FROMONT

Mécanique et
Automobile
Spatial et
Communication
Aéronautique
et Nucléaire

DIVISION SYSTEMES ET TELECOMMUNICATIONS



Alexandre LEVY

Bernard MOULENE
Jean-Luc GUERIN
Dominique GUINET

Industrie des Télécoms
Avionique et Marine
Industrie de
l'Armement

DIVISION INGENIERIE ET INFORMATIQUE



Bruno CHAPUIS

François LANGLAIS

Xavier RODDE

Yves POUSSIN

Bruno CHAPUIS (ff)

Constructeurs
Informatique 1
Constructeurs
Informatique 2
Automatique et
Instrumentation
Ingénierie et
Equipements

CAP SESA DEFENSE



Yves VERET
Président Directeur Général



Albert RAGOT
Directeur Général Adjoint
Support aux Opérations



Jean-Marie BARRE
Directeur Général Adjoint
Développement

Claude CHANGARNIER
Yves PITON
Jean-Jacques CHAUVIN
Jean-Paul PÉLISSIER
Olivier ROSSIGNOL

DAF
DSPV
DQST
DQST
DM

Olivier BARRÉ
Claude DEFARGE

François CHOLLEY
Jean-François
de LAGASNERIE
Jean-Marie CAMMAS
Gérard HINAULT

Telecom
Informatique
de Commandement (SIC)
Air

Marine Var
Marine Paris
Systèmes

CAP SESA TELECOM



Maxime DONAL
Président Directeur Général



Jacques TIXERANT
Directeur Général Adjoint
Support aux Opérations



Jean-Paul VAUTREY
Directeur Général Adjoint
Développement

Anne TRIZAC DAF
Alain GERSET DM
Pierre KRAUS DQST
Michel BERTON DQ
Jean-Claude DUBOURG DDL

Michel FERRAGU Systèmes d'Information du Public 1
Pierre SEMUR Systèmes d'Information du Public 2
Alain DUMONT Systèmes 1
Xavier CHAMPION Systèmes 2
Richard BARROY Systèmes 3
Jean-François LEFEBVRE Télématique
Raymond COMMAULT Télécom et Informatique Avancées

CAP SESA CONSEIL

Emmanuel ADER
Président Directeur Général



Jean-Pierre LEVY
Directeur Général Adjoint



Alain SARRAZIN
Directeur Général Adjoint

Guy EREL

DAF

CAP SESA TERTIAIRE



Henri STURTZ
Président Directeur Général



Laurent BALLY
Directeur Général Adjoint
Support aux Opérations



Pierre DURAND
Directeur Général Adjoint
Développement

Yann GROLIMUND DAF
Christian RENARD DQST
Christian BERLEUR DGP
Bruno PERRIN DDL
Fernand WINKLER DDL
Pierre-Emmanuel RICHARD DM

Jean-Michel PETOLAT Télématique
François PHULPIN Administrations
Michel ROUZAUD Energie
Dominique SILVESTRE Transports
Hervé GRIFFON Assurances
Gérard PAYEN Services

CAP SESA FORMATION



Bernard JOULIE
Président Directeur Général



Cornél SIMIU
Directeur Général Adjoint

Michel GINET DAF

Jean SAINT-HUBERT Cap Sesa Sélection
Alain LE BRETON Centre des Technologies de l'Information
Alain SAUZEY Centre des Applications de l'Informatique
Cornél SIMIU (ff) Management et Communication
Cornél SIMIU (ff) Cap Sesa Institut

CAP SESA EXPLOITATION



Jean-Claude BUSELLI
Président Directeur Général



Jacques AUGER
Directeur Général



Luc-François SALVADOR
Directeur Général Adjoint
Support et Promotion
des Ventes



François NEANT
Directeur Général Adjoint
Développement

François Xavier FLOREN DAF
Eric BOIVIN Projets Spéciaux
Jean-Marc BY DDL

ITMI



Gérard MEZIN
Président Directeur Général

Michel GINET DAF
Yann GALLAIS RMSC

Bruno DUFAY Département Intelligence
Artificielle
Roland PESTY Département Technologie
Pierre MONTCUQUET Département
Vision/Automation
Gabriel NARDUZZO Département
Intell Vision

DIVISION FINANCE



Dominique DUFLO

Didier PETIT
Philippe BELPERCHE
Claude CHIABRANDO
Jean GARCIA
Alain REYNAUD

Banque 1
Banque 2
Finance
Lille
Genève

DIVISION TERTIAIRE

Luc-François SALVADOR (ff)

Jean-Pierre LE SEC'H
Philippe CHARMANTRAY
Jacques JOIRIS (ff)
Jacques JOIRIS

Services Publics
Assurances
Services
Nantes

DIVISION INDUSTRIE



Jean-Pierre POUTEAU

Michel BERJAMIN
Claude FORSANS
Philippe BEUGNIET
Gérard STEFAN
Christian TOURNIER

Electronique
Aéronautique
Pétrole/BTP
Toulouse
Lyon

APSYS



Claude OTRAGE
Président Directeur Général



Gérard BURACCHINI
Directeur Général

Martine BIGE DAF

Dominique LEFEVRE Services
Claude ROCCA Ingénierie

APTOR

Claude OTRAGE
Président Directeur Général



Gérard DULAC
Directeur Général

Martine BIGE DAF

Georges OUDJAUDI Réseaux Locaux
Industriels
Gérard MICHEL Etudes Réseaux
Temps Réel

LOGISTA



Jacques BERTHELOT
Président Directeur Général



Hervé CAPTIER
Directeur Général Adjoint

Eric MICHEL DAF
Bernard KROTIN DQST
Hervé CAPTIER (ff) DMSC

Christophe CAPELLE Gestion 1
Bassam BAKDACHE Gestion 2
Michel LE QUERE Gestion 3
Pascal LEROY Technique 1
Hubert PAJOT Technique 2
Christian
DESCHEEMAEREKERE Technique 3
Hervé CAPTIER (ff) Orléans
Eric LEJEUNE Vidéotex

CAP SESA MAINTENANCE



Jean-François DUBOURG
Président Directeur Général

Jean-Michel PARMENTIER DC
Philippe WINSBACK DP
Olivier MERY RAF

DA Directeur filière Administration
DAF Directeur Administratif et Financier
DC Directeur Commercial
DDL Directeur Délégué
DDM Directeur du Développement et du Marketing
DDV Directeur du Développement
DGP Directeur des Grands Projets
DM Directeur du Marketing
DMSC Directeur du Marketing et du Support Commercial
DP Directeur de la Production
DQ Directeur de la Qualité

DQST Directeur de la Qualité et du Support Technique
DSD Directeur du Support au Développement
DSO Directeur du Support aux Opérations
DSPV Directeur du Support et de la Promotion des Ventes
DSRHC Directeur du Support aux Ressources Humaines et Communication
DT Directeur filière Tertiaire
DTR Directeur Technique Régional
RAF Responsable Administratif et Financier
RCPSI Responsable Commercial Projets Spéciaux Internationaux
RFAM Responsable Filiale des Activités de Marché
RFRS Responsable Filiale Réseaux et Sécurité

CAP GEMINI EUROPE



Debout de gauche à droite : Adolfo CEFIS, Vice-Président - Werner ZÜLLIG, Secrétaire Général - Jean RONCERAY, Vice-Président Area - Chris van BREUGEL, Vice-Président.

Assis de gauche à droite : Kai GREEN, Vice-Président Area - Alain LEMAIRE, Président Directeur Général - Pierre DALMAZ, Directeur Administratif et Financier.

Avec un chiffre d'affaires de 2,4 milliards de francs français, CAP GEMINI EUROPE, qui regroupe les filiales européennes de CAP GEMINI SOGETI en dehors de la France, a enregistré au cours de l'exercice écoulé un taux de croissance (12 %) moins fort que les années précédentes. Mais l'année 1989 a vu se confirmer l'évolution de la demande des clients en Europe et la capacité d'un groupe — qui compte plus de 4.500 personnes et dans lequel on parle onze langues — à s'y adapter. En effet, dans un environnement marqué par

les restructurations et l'établissement de liens multinationaux et/ou multisectoriels, les entreprises demandent des solutions complètes, intégrées, génératrices de temps gagné et d'avantages compétitifs. Partout les équipes de CAP GEMINI EUROPE ont été sollicitées pour prendre en charge des projets de plus en plus complexes, utilisant des techniques pointues souvent maîtrisées grâce à des échanges d'expertise d'un pays à l'autre.

Parmi les projets menés à bien, on citera pour mémoire :

- la conception et le développement du support logiciel d'un système de radiotéléphonie mobile cellulaire destiné à couvrir 60 millions d'abonnés en Allemagne.
- l'étude et la mise en place en Belgique d'une base de données pour la surveillance des quotas de pêche dans la Communauté Economique Européenne.
- le dessin et le lancement d'une architecture décentralisée de 31 systèmes Vax, pour le compte des autorités routières suédoises,
- la fourniture de systèmes de commandement et de contrôle qui permettront aux forces de police de Strathclyde (Royaume-Uni) comme à celles de Hong Kong d'assurer une détection complète et rapide des incidents et d'optimiser la disponibilité des moyens d'intervention,
- la réalisation par l'une de nos filiales italiennes d'un système intégré d'analyse des données recueillies sur le banc d'essai des moteurs d'Ariane V, futur lanceur de la navette spatiale Hermès.

Mais cette complexité de notre métier ne saurait être réduite à celle des techniques qu'il emploie. Elle reflète aussi une transformation durable qui en change la nature même. L'approche "solution" suppose une connaissance approfondie des activités de nos clients et la constitution d'une expertise informatique sectorielle dépassant largement les frontières. Pour pouvoir mieux répondre à ces exigences, CAP GEMINI EUROPE a procédé en 1989 à une réorganisation importante de ses opérations dans les pays où trois conditions étaient réunies : une implantation ancienne, une taille suffisante et une forte part de marché

Au milieu de l'année 1989, les opérations néerlandaises du Groupe — jusque là conduites sous les bannières distinctes des sociétés CAP GEMINI NEDERLAND et PANDATA — ont été fusionnées pour donner naissance à une seule et unique entité : CAP GEMINI PANDATA. Sur le modèle réussi de la fusion des filiales françaises CAP SOGETI et SESA, réalisée pendant l'année 1988, les équipes du nouvel ensemble ont été regroupées dans six unités opérationnelles spécialisées par marché : Industrie, Administration, Finance, Services, Télécom et Institut Informatique. Le rôle de la Holding locale est de veiller au développement

cohérent de l'ensemble en leur fournissant le support nécessaire en matière de finances, gestion du personnel, qualité technique et communication.

En Suède, parallèlement à l'acquisition de la société Accept Data, une réorganisation similaire a été opérée. Sous une Holding CAP GEMINI LOGIC, l'ensemble des activités de CAP GEMINI BRA, DATA LOGIC et TECHNO-LOGIC ont été fusionnées pour former quatre sociétés opérationnelles : trois spécialisées par secteur économique (Finance — dans laquelle Accept Data est venue naturellement s'intégrer — Services et Industrie) et une quatrième spécialisée en conseil et formation, CAP GEMINI LOGIC TECHNO.

Cette double réorganisation a exigé pendant la deuxième moitié de l'année un travail considérable à l'échelon national comme au niveau européen. Cela n'a été possible que grâce à la grande faculté de mobilisation dont le Groupe dispose.

Dès que la décision a été prise, des groupes de travail mixtes ont été constitués pour mettre au point l'organisation, identifier puis planifier les opérations inhérentes à ces fusions : structures juridiques, statut du personnel, mise en commun des moyens informatiques, procédures internes. Les collaborateurs ont été constamment tenus informés du bon déroulement de ce processus. Menée avec un soin méticuleux (qui fait partie de notre savoir-faire) cette réorganisation a permis dans ces deux pays de démarrer l'année 90 avec un dynamisme renforcé.

En préparant l'avenir, CAP GEMINI EUROPE cherche aussi à donner à ses collaborateurs un travail intéressant et une formation indispensable à leur épanouissement dans une structure internationale adaptée aux réalités de demain. En accumulant les savoir-faire au sein de chaque société opérationnelle, en les conjuguant avec le support international des autres sociétés du Groupe CAP GEMINI SOGETI, nous affirmons notre volonté — aussi enthousiaste qu'au premier jour — de mieux servir nos clients pour accélérer leur développement en même temps que le nôtre.

Alain Lemaire

CAP GEMINI EUROPE

CAP GEMINI SUOMI

FINLANDE



Markku SILEN
Directeur Général

Heli UUSI-ILIKAINEN DF
Pirjo PITKÄNEN DA
Sirpa CREUTZ DDST

Hännä NIKKILÄ Finance et Assurances
Erik GUSTAFSSON Commerce/Industrie
Pekka SÄRKKINEN Secteur Public & Telecom

CAP GEMINI DANMARK

DANEMARK



Jan JOHANSSON
Directeur Général

Søren CLAUSEN DAF
Elin HAALAND DDST

Allan JØRGENSEN Secteur Public
Hans Jørgen BECK Secteur Industriel
Niels Erik CLAUSEN Secteur Privé

CAP GEMINI DATA LOGIC

NORVEGE



Arne OEN
Directeur Général



Erik RINGSBY
Directeur Général Adjoint

Roar SKØGVOLD DAF
Svein WEINHOLDT DDST

Bjørn SØVIK Bergen
Jan Erik NORHEIM Finance
Kjell WÄRTHOLM Commerce/Industrie
Per HETLAND Stavanger
Leif BREKKE Secteur Public
Jens Petter MATHISEN Regions

CGS (UK)

ANGLETERRE



John W. MARSH
Directeur Général

Mark S. CUNNINGHAM DAF
Adrian G. PURCHASE DDC

Adrien PURCHASE (ff) Services Publics
Michael J. EATON Finance
John W. MARSH (ff) Sud
Robert CAVAN Nord

CAP GEMINI LOGIC (HOLDING)

SUEDE



Leif NOBEL
Directeur Général



Lars-Olof NORELL
Directeur Général Adjoint

Jan SCHARIN DAF
Thomas FALK DMSC
Beritl MATTSSON DDST
Kent PETTERSSON DRH
Yngre PAVASSON DST

CAP GEMINI SESA BELGIUM

BELGIQUE



Jean MILAN
Directeur Général



Jean-Pierre DORLHAC
Directeur Général Adjoint

Johnny HUYSENTRUYT DST
Serge TAILDEMAN DAF

Pierre MONNOYER de GALLAND Commerce
Xavier BREL Services
Robert MALOMGRE Industrie
Jean J. PEETERS Industrie
Aimé D'HELFT Finance & Internat.
Benoit de la FAILLE Finance & Internat.

CAP GEMINI LOGIC FINANCE



Thomas TROLLE
Directeur Général



Tore HAGENBLAD
Directeur Général Adjoint

Mats GUSTAFSSON DAF
Peter KULLGREN DDST
Gunnar NORRBY DMSC

Jouko KANGAS Insurance
Ulf MELIN Saving Banks
Thomas RANDERZ Commercial Banks
Lars Göran NILSSON Sud
Per NYGREN Accept

CAP GEMINI DEUTSCHLAND

ALLEMAGNE



Bernd LANTERMANN
Directeur Général



Wolfgang KOHLER
Directeur Général Adjoint



Werner BONGARTZ
Directeur Général Adjoint

Robert GAERTNER DAF
Robert MAAS DDC
Frank SCHUKRAFT DDC

CAP GEMINI LOGIC SERVICE



Stefan OLOWSSON
Directeur Général



Hans WIRFELT
Directeur Général Adjoint

Klas ERICSON DAF

Johan BREDBERG Services Publics
Michael EKMAN Telecom
Erik FRÖBERG Postes et secteur
énergétique
Thore SANDBERG Services Privés
Gunnel TOLFES Transport
Anders HAGG Commerce 2 + Service
Privé
Torbjörn LINDH Commerce 1
Hans WIRFELT (ff) Regions

DIVISION NORD-OUEST

Werner BONGARTZ

Wolfgang PUMP
Dier NOGA
Reiner KONITZ
Gerd HOCKENHOLZ
Peter WEILER
Andreas SCORY

Hamburg 1
Hamburg 2
Braunschweig
Essen
Düsseldorf
Paderborn

DIVISION CENTRE

Wolfgang KÖHLER

Paul LEUSCHNER Frankfurt 1
Horsdt Dieter WAGNER Frankfurt 2
Volker JODELEIT Frankfurt 3
Hans Christof KALLER Ratingen

CAP GEMINI LOGIC INDUSTRY



Jan EKSTROM
Directeur Général



Torsten PRAHL
Directeur Général Adjoint

Håkan WILÉN DAF
Berndt OSMUND DDST
Lars LARSSON DMSC

Claes KEMVALL Ouest
Anita FRYXELL Centre
Lars ERIKSSON Est
Peter SVANFELDT Stockholm
Per Henrik STUREGÅRD Göteborg 1
Jan BLADH Göteborg 2
Per CRISTOFERSON Göteborg 3

DIVISION SUD

Bernd LANTERMANN

Ulrich REITER
Hans WEINZIERL (ff)
Dietmar HARTINGER
Insef RAKWINKFI

Stuttgart
Munich 2
Munich 1
Nürnberg

CAP GEMINI LOGIC TECHNO



Björn NORRBOM
Directeur Général

Sylvia VAINIKKA DAF

Leif BJÖRDELL Télécommunications
Anders ERIKSSON Développement
d'application
Leif GRANE Education
Lars OLSSON Gestion
Goesta STENESKOG Conseil
Kai LUNDBERG Documentation

CAP GEMINI ÖSTERREICH

AUTRICHE



Alex OPRESCU
Directeur Général

Helmut KRAMER (ff) DST

CAP GEMINI PANDATA (HOLDING)

Chris van BREUGEL
Directeur GénéralRob STARREVELD
Directeur Général Adjoint

Hans VISSER DAF
Derk DUIT DMSC
Frans VORSTENBOSCH DMSC
Daan RIJSENBRIJ DDST
Jan PIETERMAN DP

CAP GEMINI PANDATA - FINANCE

Hans BOOM
Directeur GénéralDick van VERSEVELD
Directeur Général Adjoint

Rob Du CHATENIER DAF
André PELS DDST

Pieter NIEUWENHUIS Finance 1
Vincent LUCAS Finance 2
Antoine PHILIPPA Finance 3
Dick van VERSEVELD (ff) Finance 4
Hans BOOM (ff) O & I

CAP GEMINI PANDATA - TELECOM & SERVICES

Peter BARBIER
Directeur Général

Bram van der DUSSEN DAF
Roel RAM DDST

Nico COENEN Telecom
Hans van LEEUWEN Services
Gerard WISSELINK Telecom & Services

CAP GEMINI PANDATA - TRADE, DISTRIBUTION & TRANSPORT

Wim HEUKELS
Directeur GénéralTheo GIELIS
Directeur Général Adjoint

Arie EDELMAN DAF
Jan Van der POL DDST

Hans VISSER H 1
Dick van EEDEN H 2
Alan TATTERS H 3
Theo PETERS Eindhoven

CAP GEMINI PANDATA - INDUSTRY

Paul FOCKENS
Directeur GénéralMarten la HAYE
Directeur Général Adjoint

Luc RAAMAN DAF
Wim MARTENS DDST

Jaap BOON Rijswijk
Peter DUIVEN Eindhoven
Ronald BERENDES Amsterdam
Ton POETSMA Zwolle

CAP GEMINI PANDATA - INFORMATICA INSTITUTE

Jan van WISSEN
Directeur GénéralDerk DUIT
Directeur Général Adjoint (ff)

Herman TESSELS DMSC
Hans SCHEVERS DMSC
Frans van HAARLEM DDST
Hubert KROS DTA

Steeff GEENEN Formation
Ronald LANGERHORST Outils de développement
Hans RICHTERS Products
Herman MOOY Exploitation

CAP GEMINI PANDATA - PUBLIC

Eric PLANTE
Directeur GénéralHenk BREMER
Directeur Général Adjoint

Bert NOLLEN DAF
Eugène WOLF DDST

Theo BOUWMEISTER OR 1
Paul van ZIJL OR 2
Tom BRANS OR 3
Arnold BRUGGEMAN Zwolle
Harry HAAGEN O & I

CAP GEMINI SUISSE

Werner BRODT
Directeur Général

Gérard CAPTISN DAF
Jean-Yves GILLET DDST Suisse Romande
Martin STUDDER DDST Suisse Allemande
Werner SCHMID DDP

Michel ABIKZER Genève/Lausanne
Annette SEGESSER Zürich
Willi KAUF Basel
Klaus SOMMER (ff) Berne

CAP GEMINI ESPANA

Philippe DANGLADE
Directeur Général

José AGUILANIEDO DAF
Francisco LARIOS DST
Michael A. BARNETO DDC

José Ignacio CARRIBERO Banque
Antonio RUIZ LILLO Secteur Public
Philippe DANGLADE (ff) Industrie
Philippe DANGLADE (ff) Barcelone

CAP GEMINI SESA

Gennaro de STASIO
Directeur GénéralGiulio Cesare CHIARINI
Directeur Général Adjoint

Betty HALFON DAF
Edoardo BENELLI DMSC
Carlo SACCA DDST
Caterina CAMBIOTTI DP

Giulio Cesare CHIARINI Genie Logiciel
Gianfranco CORINI DDM Espace
Vincenzo GIOVANNETTI DTSM Finance
Pasquale CAPRIOTTI Finance
Marcello ANTICHI Telecom

CAP GEMINI GEDA

Adolfo CEFIS
Directeur GénéralEnrico RUSCA
Vice Président

Christopher COLEMAN DAF
Maurizio FOTI DAF

DIVISION SECTEUR PUBLIC



Ettore ZANAZZO

Luigi DURAND de la PENNE DDA
Paolo GIORGI DST

Pietro ROSSI MARCELLI Transport
Roberto SAFFONCINI Secteur Public

DIVISION SECTEUR PRIVÉ



Claudio TELONI

Francesco CAMPAGNA DDST

Mario PASTI Commerce/Industrie
Ennio ROSSINI Administration
Enrico MAGANI Produits
Daniele CAVALLERO Services

SEA INFORMATICA

Manlio PETRIS
Directeur Général

Francisco BILLOTTA

DT

DA Directeur Administratif
DAF Directeur Administratif et Financier
DDA Directeur de Division Adjoint
DDC Directeur du Développement Commercial
DDP Directeur du Développement Professionnel
DDSC Directeur du Développement et du Support Commercial
DDST Directeur du Développement et du Support Technique
DF Directeur Financier
DMSC Directeur du Marketing et du Support Commercial
DP Directeur du Personnel
DRH Directeur des Ressources Humaines
DST Directeur du Support Technique
DT Directeur Technique
DTA Directeur "Trade Association"

CAP GEMINI AMERICA



Debout de gauche à droite : James J. WOODWARD, Senior Vice-Président et National Project Support Group Manager - William C. STILSON, Executive Vice-President, CEO of Systemation et Central North Area Manager - Ronald EZRING, Executive Vice-President et North Area Manager.

Assis de gauche à droite : Robert J. SYWOLSKI, Chairman, CEO - Ralph A. KING, Area Manager South Area - Stephen A. CARNS, President, Area Manager West Area (ff) - Paul FORREST, Chief Financial Officer.

Pour CAP GEMINI AMERICA (CGA), 1989 aura été une année riche en réalisations. Notre chiffre d'affaires consolidé s'est élevé à 213 millions de dollars, soit une progression (en dollars) de plus de 30 %. Nos bénéfices ont connu une croissance comparable et nos effectifs ont franchi la barre des 3.000 employés.

Parallèlement à cette croissance, nous avons poursuivi la mise en œuvre de la stratégie élaborée fin 1987. Trois nouvelles acquisitions ont été intégrées à l'organisation : Compact Data Systems, Systemation et Merit Systems. Nos agences, pierres angulaires de l'organisation, se sont agrandies et ont été regroupées en quatorze régions réparties en quatre "areas". Cet ensemble

est animé par un Comité de Direction composé des 7 personnes qui figurent sur la photo ci-dessus.

Notre activité traditionnelle a connu une progression constante et nous réalisons de plus en plus de projets dans lesquels nos clients nous laissent l'entière responsabilité de résoudre leurs problèmes informatiques. L'objectif que nous nous étions fixé en 1987 de tripler en trois ans le pourcentage de notre activité de gestion de projets ou de fourniture de solutions est en bonne voie de réalisation. En 1989, notre portefeuille de commandes en gestion de projets et nos propositions de solutions ont augmenté de plus de 300 % par rapport à l'année précédente, ce qui nous a permis de réaliser nos prévisions.

Pour cela, CGA a mis l'accent sur trois initiatives :

- Premièrement, nous avons créé et mis en œuvre notre propre méthode de gestion de projets, définissant les disciplines et les principes de gestion fondamentaux indispensables pour satisfaire les besoins de nos clients dans ce domaine et pour assurer, dans les délais, un service de qualité. Les éléments de cette méthode, baptisée "Project Quality System" (PQS), sont les suivants : processus astreignant d'évaluation des risques et d'approbation, programme de formation des chefs de projets, mise en place de responsables d'assurance qualité indépendants dans chaque région. La satisfaction du client demeure notre premier et principal objectif, et grâce au système PQS, CGA a pu se constituer une excellente clientèle de référence.

- Deuxièmement, nous avons poursuivi la formation et l'acquisition d'équipes spécialisées capables de fournir à nos agences les compétences les plus recherchées par leurs clients. Nous avons renforcé nos équipes de spécialistes dans les domaines des conversions, des télécommunications, du secteur bancaire, des assurances, de la documentation utilisateurs, de la planification des systèmes d'information, de DB2 et d'UNIX. Suite aux acquisitions réalisées en 1989, nous avons également acquis de nouvelles compétences (FAO, CIM). C'est d'ailleurs en partie grâce à ce renforcement de notre expertise dans le domaine du génie logiciel que CGA a été sélectionnée par IBM comme l'un des quatre fournisseurs de services retenus pour l'offre AD/Cycle. En 1990, nous avons prévu d'acquérir et de développer de nouvelles spécialités.

- Troisièmement et à travers le schéma ci-contre, nous avons formalisé notre vision stratégique du marché. Sur cette grille les besoins des clients sont en ordonnées et la nature de nos engagements en abscisses. Le risque encouru, le rang du décideur, le niveau de contrôle requis augmentent au fur et à mesure qu'on se déplace de gauche à droite. Notre intérêt jamais démenti pour ce marché et l'attrait de ces prestations nous ont conduits à créer, dans les agences, cinquante nouveaux postes de "Clients Services Executive". Parallèlement nous avons entre-

pris de former notre force de vente pour l'aider à mieux promouvoir la gamme complète de nos services.

Dans une entreprise de services reposant presque exclusivement sur les connaissances et les compétences des hommes et des femmes qui la composent, la formation et le développement de ces collaborateurs représentent un véritable investissement débouchant sur un accroissement des affaires. En créant un poste de formateur technique qui prend en charge les programmes de formation au niveau des agences, CGA s'est engagée encore plus loin dans le perfectionnement de ses consultants.

Pour aider ceux-ci à réaliser leur plan de carrière, CGA a créé une nouvelle fonction intitulée "Manager Professional Staff" (MPS). Aujourd'hui, soixante-cinq nouveaux MPS se consacrent exclusivement à la satisfaction des besoins des consultants et au développement de leur plan de carrière, par l'intermédiaire d'un programme appelé "Employee Satisfaction Program". Un groupe spécial a également été constitué dans le but de mettre en œuvre un programme concernant l'évolution de carrière des consultants.

C'est avec enthousiasme que CGA poursuit son développement. A en juger par les résultats obtenus en 1989, CGA aborde les années 90 avec de très bonnes chances de réussite.

Robert J. Sywolski



CAP GEMINI AMERICA

NORTH AREA



Ronald EZRING
Executive Vice President and Area Manager

MIDSTATES REGION



Jon JENSEN
Regional Vice President

Thomas SMITH Jr.
Ronald FISCHER
Michael HOGAN
Jeffrey F. HITCHCOCK

Des Moines
Kansas City
Omaha
St. Louis

NORTHEAST FINANCIAL REGION



Howard B. MEDOW
Regional Manager

Matthew J. BEZINSKI
Henry A. SMITH

Metro Financial
New York City Financial

MIDWEST REGION



Roger BANNER
Regional Manager

John V. NOVAK
James M. DUFFY Jr.
George PRATL

Chicago Commercial
Chicago Communications
Chicago Insurance & Finance

NORTH CENTRAL REGION



Gerald J. QUARTANA
Regional Vice President

David A. BALLERING
Wayne D. OSTRUSZKA
Terry L. FRAZIER
Joseph M. REILLY

Central Wisconsin
Milwaukee
Minneapolis Financial & Commercial
Minneapolis Manufacturing & Ser.

NORTHEAST COMMERCIAL REGION



Donald J. KELLY
Regional Manager

Edwin T. CARLSON
Barry C. MANDEL
Donald J. KELLY (IF)

NJ Commercial
NY Commercial
Stamford Satellite

NORTHEAST COMMUNICATIONS REGION



Thomas M. KLIMUC
Regional Vice President

Dale BAKER
Stephen KRANE
Frank WINTERS

NJ Business Communications
NJ Technologies
NJ Telesystems

SOUTH AREA



Ralph A. KING
Area Manager

MID ATLANTIC REGION



Chester A. RUSINEK
Regional Manager

Brian W. SULLIVAN
William M. FLANNERY
Jack EFFRAIN (IF)
William E. BARKER
Anthony MORETTO Jr.
Leonard C. ANDERSON
Jack EFFRAIN
Kenneth PULLIAM

Baltimore
Harrisburg Satellite
Maryland Satellite
National Management Consulting Group
Philadelphia
Richmond
Washington, D.C.
Wilmington

SOUTHERN REGION



John R. HAMON
Regional Vice President

J. Michael MASON
Steven R. SWANSON
Douglas G. BERRYHILL
Richard E. HASTY Jr.

Atlanta
Miami
Orlando
Tampa

CENTRAL AREA



William C. STILSON
Executive Vice President and Area Manager

NORTHCOAST CENTRAL REGION



Steven H. SPAETH
Regional Manager

John L. BIANCO	Cleveland
Bruce I. FERGUSON	
Stephen H. SPAETH (ff)	Pittsburgh
Bruce I. FERGUSON (ff)	Youngstown

MID CENTRAL REGION



Milo E. CHELOVITZ
Regional Manager

Gerald A. NUZUM	Akron
Wilfred H. COLLINS	Columbus

SOUTH CENTRAL REGION



Glenn E. MILLER
Regional Manager

Michael S. WRIGHT	Cincinnati
Glenn E. MILLER (ff)	Dayton

MERIT REGION



Walter YEAW
Regional Manager

Douglas HAZEKAMP	Western Michigan
James HEDRICK	Southeast Michigan
Daniel R. KOMALSKI	CIM

WEST AREA



Stephen A. CARNS
President, Area Manager (ff)

SOUTHWEST REGION



Michael SCHERMER
Regional Manager

William S. WIMBERLEY	Dallas
John DeFILIPPO	Houston

WESTERN REGION



Craig D. NORRIS
Regional Manager

Susan S. LARSON	Denver
Craig D. NORRIS (ff)	Los Angeles
LaVelle DAY	Portland
Kenneth B. SEXTON	Seattle

NATIONAL PROJECT SUPPORT GROUP



James WOODWARD
Senior Vice President

Project Quality Assurance
Technical Productivity Center
Market Development
External Communications
Conversion Services
National Technical Training

L'ANNEE 1989...

Pour CAP GEMINI SOGETI, *décrire l'année 1989 ne se limite pas à énumérer des chiffres, des prouesses techniques ou des performances commerciales. C'est aussi l'occasion de distinguer les événements qui — au fil des mois — ont marqué la vie du Groupe et la mémoire de ceux qui les ont vécus. ■*

JANVIER

Norvège : Le 1^{er} janvier 1989, CAP GEMINI DATA LOGIC a déménagé dans un ancien entrepôt du port d'Oslo, magnifiquement restauré, qui fut jadis l'une des plus importantes constructions de la capitale.

France : Pour profiter du dynamisme de la fusion, les nouvelles sociétés CAP SESA ont organisé des réunions de lancement pour l'ensemble de leur personnel. Ces soirées ont été échelonnées tout au long du mois de janvier.

FEVRIER

USA : Le National Management Consulting Group de CGA prête son concours à une agence du gouvernement fédéral pour la préparation d'un appel d'offres concernant un important système informatique destiné aux ambassades et consulats des Etats-Unis dans le monde entier.

Chine : Le réseau de commutation par paquets "x 25" est livré par CAP SESA TELECOM aux autorités chinoises. Progrès technique fondamental pour les usagers chinois dans le domaine du transfert de données, ce réseau normalisé permettra ainsi à la Chine d'accéder aux bases de données internationales.

MARS

Suède : CAP GEMINI BRA est élue "Entreprise de l'année" par la chambre de commerce franco-

suédoise. Lors d'une cérémonie à Stockholm, le prix a été remis à Philippe Dreyfus, Vice Président du Groupe, par Monsieur Curt G. Olsson Président de la Skandinaviska Enskilda Bank.

France : La première réunion internationale des responsables communication des différents pays s'est déroulée à Paris. Ce fut l'occasion pour chacun de mieux se connaître, de partager les expériences vécues et d'esquisser des collaborations fructueuses.

AVRIL

France : CAP SESA MAINTENANCE signe avec le musée du Grand Louvre un contrat portant sur la maintenance complète du système d'information du public.

Brésil : Les Directeurs d'Agence les plus performants de 1988 se sont retrouvés trois jours à Rio de Janeiro pour fêter leurs brillants succès. A cette occasion, Susan Larson responsable de l'agence de Denver (USA) a été élue "Directeur d'Agence de l'année".

Espagne : Réunis dans le sud de l'Espagne, 50 Experts de différents pays ont participé aux Rencontres Techniques Annuelles du Groupe Europe. Sélectionnés pour leur forte contribution au développement et à la promotion du savoir-faire du Groupe, ils ont pu vérifier à cette occasion que leur expertise n'avait pas de frontières.

MAI

USA : CGA a parrainé une série de séminaires d'une demi-journée intitulée "Platform Synergy : Computing in the 90's" et destinée aux dirigeants d'entreprise. Ces séminaires ont eu lieu à Chicago, Dallas et New-York.

Autriche : CAP GEMINI OSTERREICH a été créée à Vienne le 1^{er} mai. Cette nouvelle société du Groupe a démarré avec une quinzaine de personnes.

France : La conférence de presse du Président qui se déroulait à Paris, est passée à l'heure internationale : pour la première fois, elle a rassemblé des journalistes français et internationaux, correspondants étrangers à Paris et journalistes de tous pays, accompagnés par les principaux dirigeants du Groupe.

JUIN

France : CAP SESA lance son programme de formation baptisé "Ecole Cap Sesa". Son objectif est de former des diplômés (BAC + 4) issus des formations de type scientifique. La formation comporte deux phases : 3 mois de cours intensifs et 9 mois de stage d'application. Les plans 1990 prévoient de former ainsi plus de 200 jeunes diplômés.

Allemagne : Tous les collaborateurs et les managers de CAP GEMINI SESA DEUTSCHLAND se retrouvent pendant deux jours à Karlsruhe. Ces premières rencontres allemandes ont marqué tous ceux qui ne soupçonnaient pas que l'entreprise comptait déjà 500 personnes.

Suède : CAP GEMINI LOGIC, la filiale suédoise du Groupe est classée au quatrième rang des sociétés les plus recherchées par les étudiants des universités et des grandes écoles en Suède.

France : CAP SESA TERTIAIRE reçoit le label "Qualité de l'Association Française pour l'Assurance de la Qualité" (l'AFAQ) qui couronne ainsi pour la première fois une SSCI française.

SEPTEMBRE

Hollande : La première Coupe CAP GEMINI PANDATA a lieu dans l'IJsselmeer aux Pays-Bas. Dix sept voiliers ont participé à cette course. Les équipages étaient constitués d'employés de CAP GEMINI PANDATA. La mer était agitée et la compétition aussi. Devant le succès il a été décidé de renouveler cette course chaque année.

France : Shell a confié à CAP SESA INDUSTRIE la réalisation du nouveau système de supervision-pilotage du centre d'expédition des lubrifiants de son usine de Nanterre. Grâce à une architecture bi-calculateur, le système automatise l'écoulement des flux, de la production jusqu'aux quais d'expédition des commandes. Il permet à Shell de garantir les délais et la qualité de ses livraisons.

Finlande : A la fin du mois d'août, CAP GEMINI SUOMI a rassemblé tout le personnel lors d'un événement appelé "Caparee". Dans la tradition des rencontres du Groupe, ces festivités étaient les premières du genre en Finlande. Elles ont laissé un souvenir impérissable à tous, avec notamment la compétition de parachutage en tandem.

OCTOBRE

USA : Les deux filiales américaine (CGA) et suédoise (Data Logic) du Groupe ont organisé une série de forums pour les dirigeants de sociétés travaillant dans les secteurs de la défense, les services et l'industrie. Les visites de clients comme Il Case, Mc Donnell Douglas, Fillsbury et Bell Labs ont permis de faire le point sur l'utilisation actuelle des technologies de l'information dans ce secteur.

Espagne : Les 220 collaborateurs de CAP GEMINI ESPANA se sont retrouvés pendant deux jours à Palma de Mallorca pour apprendre à mieux se connaître et fêter sous les chauds rayons du soleil de l'automne la forte croissance de l'année en cours (+ 163 %).

NOVEMBRE

Belgique : CAP GEMINI SESA BELGIUM a tourné une page en quittant ses locaux de la rue du Châtelain à Bruxelles. Outre le fait que cette maison fût le premier immeuble que le Groupe ait acheté en dehors de son siège parisien, c'était un changement de style. L'escalier en bois au charme grinçant laisse place à un immeuble d'affaires classique du Boulevard de la Woluwe. Le regroupement des équipes était à ce prix...

Autriche : Pour une première, c'est un succès. Huit journalistes en effet se sont rendus à l'invitation des dirigeants de CAP GEMINI OSTERREICH à Vienne pour découvrir les projets de la nouvelle société.

DECEMBRE

France : A l'occasion d'Hôpital Expo 89, le prix de l'innovation hospitalière a été décerné à THEMA, le système vidéotex développé par CAP SESA REGIONS pour les unités de soins du Centre Hospitalier Régional de Brest.

Hollande : C'est par un "Shake hand" collectif que les 1 500 collaborateurs ont baptisé la nouvelle société CAP GEMINI PANDATA lors de la grande soirée de lancement.

France : CAP SESA INDUSTRIE emmène 14 de ses clients faire un voyage d'études au Japon. En découvrant les grandes entreprises japonaises, chaque participant a pu glaner des idées et des méthodes sur l'utilisation des technologies de l'information.

PRINCIPALES ADRESSES

HOLDING

Siège Social : Grenoble
CAP GEMINI SOGETI
6 bd. Jean Pain B.P. 206
38005 Grenoble Cedex
Tél. : 33 76.44.82.01

Direction Financière : Lyon
CAP GEMINI SOGETI
190 rue Garibaldi
69003 Lyon
Tél. : 33 78.62.20.44

Direction Générale : Paris
CAP GEMINI SOGETI
Place de l'Etoile - 11 rue de Tilsitt
75017 Paris
Tél. : 33 (1) 47.54.50.00

AUTRES ADRESSES EN FRANCE

PARIS	Cap Gemini International Support	Place de l'Etoile 11 rue de Tilsitt 75017 Paris	33 (1) 47,54,50,00	LYON	Cap Sesa Exploitation	13 Rue des Emeraudes 69006 Lyon	33 72,74,03,26	
	Cap Gemini International Support	15 Rue de la Vanne 92120 Montrouge	33 (1) 46,56,52,08		Cap Sesa Régions	190 rue Garibaldi B.P. 3166 69212 Lyon Cedex 03	33 78,62,20,41	
	Université Cap Gemini Sogeti	Place de l'Etoile 11 Rue de Tilsitt 75017 Paris	33 (1) 47,54,50,00		MARSEILLE	Cap Sesa Régions	Les Bureaux Borely-Bât. A 40 Avenue de Hambourg B.P. 332 13271 Marseille Cedex 08	33 91,25,11,00
	Cap Sesa (Holding)	264 Rue du Fg St-Honoré 75008 Paris	33 (1) 47,54,52,00		METZ	Cap Sesa Régions	Le Technopôle 2 Bât. B 8 - Rue Graham Bell 57000 Metz-Queuleu	33 87,37,11,23
	Cap Sesa Conseil	92 Bd du Montparnasse 75682 Paris Cedex 14	33 (1) 42,79,52,00		MONTPELLIER	Cap Sesa Régions	Immeuble Le Triangle Allée Jules Milhau 34000 Montpellier	33 67,92,20,17
	Cap Sesa Défense	30 Quai de Dion-Bouton 92806 Puteaux Cedex	33 (1) 49,00,40,00		MULHOUSE	Cap Sesa Régions	14 Boulevard de l'Europe 68100 Mulhouse	33 89,45,10,60
	Cap Sesa Exploitation	5/7 Avenue de Bouvines 75544 Paris Cedex 11	33 (1) 40,24,10,10		NANCY	Cap Sesa Régions	25-29 Rue de Saurupt 54000 Nancy	33 83,51,43,96
	Cap Sesa Finance	26 Rue de la Pépinière 75008 Paris	33 (1) 42,93,22,00		NANTES	Cap Sesa Exploitation	Immeuble Salorges II 3 Boulevard Salvador Allende 44100 Nantes	33 40,69,66,66
	Cap Sesa Formation/Institut	Tour Mattei 207 Rue de Bercy 75587 Paris Cedex 12	33 (1) 43,46,95,00		Cap Sesa Régions	Immeuble Horizon 12 Rue Gaetan Rondeau B.P. 2015 44065 Nantes Cedex 02	33 40,47,80,23	
	Cap Sesa Sélection	Tour Mattei 207 Rue de Bercy 75587 Paris Cedex 12	33 (1) 43,46,95,00		NICE	Cap Sesa Régions	Porte de l'Arenas Entrée B 455 Promenade des Anglais 06200 Nice	33 93,21,01,41
	Cap Sesa Industrie	86/90 Rue Thiers 92513 Boulogne-Billancourt - Cedex	33 (1) 49,10,51,00		ORLEANS	Cap Sesa Régions	12 Rue Emile Zola 45000 Orléans	33 38,53,86,50
	Cap Gemini Innovation	118 Rue de Tocqueville 75017 Paris	33 (1) 40,54,66,66			Logista	8 bis Quai de la Madeleine 45000 Orléans	33 38,43,24,28
	Cap Sesa Maintenance	30 Quai de Dion-Bouton 92806 Puteaux Cedex	33 (1) 49,00,40,00		PAU	Cap Sesa Régions	Centre Activa Boulevard Louis Sallenave 64000 Pau	33 59,84,12,23
	Cap Sesa Régions	92 Bd du Montparnasse 75682 Paris Cedex 14	33 (1) 43,20,13,81		REIMS	Cap Sesa Régions	Galerie des Sacres 18 rue Tronsson-Ducoudray 51100 Reims	33 26,47,38,38
Cap Sesa Télécom	30 Quai de Dion-Bouton 92806 Puteaux Cedex	33 (1) 49,00,40,00	RENNES	Cap Sesa Régions	Rue de la Rigourdière 35510 Cesson-Sevigné	33 99,83,85,85		
Cap Sesa Tertiaire	129 Rue de l'Université 75007 Paris	33 (1) 45,55,91,57		Cap Sesa Télécom	ZIRST Rennes Atalante 5 Allée de la Croix-des-Hêtres B.P. 1809 35018 Rennes Cedex	33 99,63,50,50		
Copernique	6 Mail de l'Europe 78170 La-Celle-Saint-Cloud	33 (1) 30,82,50,00	ROUEN	Cap Sesa Régions	Immeuble Montmorency I Place de la Verrerie Centre Régional Saint-Sever 76100 Rouen	33 35,63,50,45		
ITMI	92 Bd du Montparnasse 75682 Paris Cedex 14	33 (1) 43,20,13,81	SENLIS	Cap Sesa Régions	17 Rue Léon Fautrat 60300 Senlis	33 44,60,06,71		
Logista	Tour Anjou 33 Quai de Dion-Bouton 92814 Puteaux Cedex	33 (1) 47,76,21,40	STRASBOURG	Cap Sesa Régions	20 Place des Halles Tour Europe B.P. 29 67068 Strasbourg Cedex	33 88,32,22,42		
ANNECY	Cap Sesa Régions	Gerco 15 Avenue des Barattes 74000 Annecy	33 50,45,90,23	TOULON	Cap Sesa Défense	Z.I. Bassaquet-Nord Immeuble Birotel 83140 Six-Fours-les-Plages	33 94,63,71,71	
BORDEAUX	Cap Sesa Régions	31 Rue de l'Ecole Normale 33073 Bordeaux Cedex	33 56,02,00,57	TOULOUSE	Cap Sesa Exploitation	Burolines Bât. 2 2 ter Rue Marcel Doret ZAC de l'aéroport 31700 Blagnac	33 61,30,48,30	
BREST	Cap Sesa Régions	Centre d'Affaires du Ponant I, Rue des Nereides 29200 Brest	33 98,41,45,44		Cap Sesa Régions	Parc Technologique du Canal 1 Avenue de l'Europe 31400 Toulouse	33 61,73,46,91	
CAEN	Cap Sesa Régions	Immeuble le Péricentre 4 Bât. A 147 Route de la Délivrande 14000 Caen Cedex	33 31,94,51,20		Cap Sesa Régions	Technopolis 8 Rue Mesplé BP 1155 31036 Toulouse Cedex	33 61,31,53,09	
CLERMONT-FD	Cap Sesa Régions	Parc technologique Pardieu 10/12 Avenue Léonard de Vinci 63000 Clermont-Ferrand	33 73,27,44,88	TOURS	Cap Sesa Régions	5 Place Jean Jaurès 37000 Tours	33 47,20,67,67	
GRENOBLE	Cap Sesa Régions	6 Boulevard Jean Pain B.P. 206 - 38005 Grenoble Cedex 1	33 76,44,82,01	VALENCE	Cap Sesa Régions	Le Métropole 2 10-12 Rue du Parc 26000 Valence	33 75,42,56,19	
	Cap Gemini Innovation	Avenue du Vieux Chêne ZIRST - 38240 Meylan	33 76,90,80,40					
	ITMI	11 Chemin des Prés ZIRST - B.P. 87 38243 Meylan Cedex	33 76,90,33,81					
	Apsis/Aptor	61, Chemin du Vieux Chêne B.P. 177 38244 Meylan Cedex	33 76,90,20,03					
LE MANS	Cap Sesa Régions	43 Rue Paul Ligneul 72000 Le Mans	33 43,28,11,23					
LILLE	Cap Sesa Exploitation	278 Avenue de la Marne 59700 Marcq-en-Barœul	33 20,45,99,18					
	Cap Sesa Régions	280/6 Avenue de la Marne 59704 Marcq-en-Barœul Cedex	33 20,72,95,09					
	ITMI	326 Rue du Général de Gaulle 59370 Mons-en-Barœul	33 20,56,40,41					

PRINCIPALES ADRESSES EN EUROPE

ALLEMAGNE FEDERALE

BRAUN-SCHWEIG	Cap Gemini	Wolffenbüttelerstrasse 33	49 (531)
DÜSSELDORF	Sesa Deutschland	3300 Braunschweig	72 096
	Cap Gemini	Grafenberger Allee 54-56	49 (211)
	Sesa Deutschland	4000 Düsseldorf 1	67 50 05
ESSEN	Cap Gemini	Moltkestrasse 29	49 (201)
	Sesa Deutschland	4300 Essen 1	26 620
FRANCFORT	Cap Gemini	Am Salzhaus 4	49 (69)
	Sesa Deutschland	6000 Frankfurt 1	29 00 71
	Cap Gemini	Bockenheimer Landstrasse 24	49 (69)
	Sesa Deutschland	6000 Frankfurt 1	71 00 50
HAMBOURG	Cap Gemini	Winterhuder Weg 27	49 (40)
	Sesa Deutschland	2000 Hambourg	22 70 954
MÜNICH	Cap Gemini	Ridlerstrasse 35 a	49 (89)
	Sesa Deutschland	8000 München 2	51 99 10
NUREMBERG	Cap Gemini	Staffelsteinerstrasse 3	49 (911)
	Sesa Deutschland	8500 Nürnberg	34 825
PADERBORN	Cap Gemini	Klocknerstrasse 16	49 (521)
	Sesa Deutschland	4790 Paderborn	35 466
RATINGEN	Cap Gemini	Airport Center	49 (2102)
	Sesa Deutschland	Gothaerstrasse 4	46 041
		4030 Ratingen 1 (Ouest)	
STUTTGART	Cap Gemini	Zettachring 12	49 (711)
	Sesa Deutschland	7000 Stuttgart 80	71 50 053

AUTRICHE

VIENNE	Cap Gemini	Kaiserstrasse 45	43 (11)
	Österreich	1070 Wien	93 55 49

BELGIQUE

ANVERS	Cap Gemini	Mechelsesteenweg 127-131	32 (3)
	Sesa Belgium	2018 Antwerpen	218 77 52
BRUXELLES	Cap Gemini	Boulevard de la Woluwe 2	32 (2)
	Sesa Belgium	1150 Bruxelles	770 00 53
LIEGE	Cap Gemini	10 A Quai Churchill	32 (41)
	Sesa Belgium	4020 Liège	42 74 63

DANEMARK

COPENHAGUE	Cap Gemini	Produktionsvej 2	45 (42)
	Danmark	2600 Glostrup	94 44 44
HØJBJERG	Cap Gemini	Stenvej 25	45 (86)
	Danmark	8270 Højbjerg	27 44 11

ESPAGNE

BARCELONE	Cap Gemini	Rambla Catalunya 123	34 (3)
	España	08008 Barcelona	415 30 80
MADRID	Cap Gemini	Velazquez 140	34 (1) 261 37 05
	España	28006 Madrid	34 (1) 563 03 06

FINLANDE

HELSINKI	Cap Gemini	Itätuulenkuja 11 a	358 (0)
	Suomi	02100 Espoo	455 3455

GRANDE-BRETAGNE

ALTRINCHAM	CGS (UK) Ltd	2 Victoria Street	44 (61)
		Altrincham, Cheshire	941 19 22
		WA14 1ET	
HEMEL	Copernique Ltd	Northern Europe Office	44 (442)
		The Progression Center	23 55 44
		42 Mark Road	
		Hemel Hempstead Hearts	
		HP 27 DW	
YIEWSLEY	CGS (UK) Ltd	133 High Street	44 (895)
		Yiewsley, Mdx UB7 7QL	44 40 22

ITALIE

MILAN	Cap Gemini Geda	Via Cesare Lombroso 54	39 (2)
		20137 Milano	54 231
	Sea Informatica S.p.a.	Via Cassanese 224	39 (2)
	Cap Gemini Sesa	Segrate/Milano	210 72 70
		Via Benigno Crespi 70	39 (2)
		20159 Milano	69 58 269
NAPLES	Cap Gemini Sesa	Via Arenaccia 128	39 (81)
		80141 Napoli	780 80 43
ROME	Cap Gemini Geda	Via Flaminia 872	39 (6)
		00191 Roma	333 24 19
			333 24 65
			306 00 84
			306 12 09
	Cap Gemini Geda	Via Galati 71	39 (6)
		00155 Roma	40 60 611
	Cap Gemini Sesa	Centro Direzionale Cinecittà 2	39 (6)
		Via Vincenzo Lamaro 21	722 961
		00173 Roma	
		Via dei Bcrio 91	39 (6)
		00155 Roma	225 16 33
	Teleinformatica S.p.a.	Viale Erminio Spalla n. 41	39 (6)
		00142 Roma	504 09 79
TURIN	Cap Gemini Geda	Via San Pio V/30 bis	39 (11)
		10125 Torino	650 82 82
	Sysdata S.p.a.	Corso Marconi 13	39 (11)
		10125 Torino	650 46 65

LUXEMBOURG

LUXEMBOURG	Cap Gemini	Val Saint-André 28-30	32 (352)
	Sesa Belgium	1128 Luxembourg	44 10 87
	Cap Sesa	12-14 Bd d'Avranches	32 (352)
	Régions	1160 Luxembourg	48 42 43

NORVEGE

BERGEN	Cap Gemini	Vestre Strømkai 5	47 (5)
	Data Logic	5008 Bergen	31 11 17
FREDRIKSTAD	Cap Gemini	K.G. Meldals vej 9 Box 328	47 (9)
	Data Logic	1601 Fredrikstad	34 08 99

OSLO

	Cap Gemini	Havnelageret	47 (2)
	Data Logic	Langkaia 1	42 07 60
		0150 Oslo 1	
SKIEN	Cap Gemini	Telemarksgate 8	47 (3)
	Data Logic	3700 Skien	52 75 45
STAVANGER	Cap Gemini	Kirkebakken 10	47 (4)
	Data Logic	4012 Stavanger	52 29 35
TILLER	Cap Gemini	Trekanten	47 (7)
	Data Logic	Vestre Rosten 81	88 89 66
		7075 Tiller	
TØNSBERG	Cap Gemini	Havnegate 2	47 (33)
	Data Logic	3100 Tønsberg	18 71 1

PAYS-BAS

AMSTERDAM	Cap Gemini	Paasheuvelweg 40 A	31 (20)
	Pandata Industry	1105 BJ Amsterdam	564 37 00
GRONINGEN	Cap Gemini	Hereweg 95 D	31 (50)
	Pandata Telecom	9721 AA Groningen	27 20 70
RIJSWIJK	Cap Gemini	Burg, Elsenlaan 170	31 (70)
	Pandata Industry	2283 AF Rijswijk	395 71 71
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Pandata Public		
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Pandata Telecom		
UTRECHT	Cap Gemini	Admiraal Helfrichlaan 1	31 (30)
	Pandata (Holding)	3527 KV Utrecht	92 92 11
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Pandata Finance		
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Pandata		
	Informatica		
	Institute		
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Pandata Telecom		
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Pandata Trade		
	Distribution & Transport		
VELDHOVEN	Cap Gemini	Meerijweg 4	31 (40)
	Pandata Industry	5503 HP Veldhoven	58 61 60
	Cap Gemini	Même Adresse	31 (40)
	Pandata Trade		58 61 80
	Distribution & Transport		
ZWOLLE	Cap Gemini	Dr. Stoltweg 68	31 (38)
	Pandata Industry	8025 AZ Zwolle	28 64 44
	Cap Gemini	Même Adresse	31 (38)
	Pandata Public		28 64 00

SUEDE

BORLÅNGE	Cap Gemini	Borganåsvägen 46, Box 281	46 (243)
	Logic	78123 Borlänge	851 85
ESKILSTUNA	Cap Gemini	Rademachergatan 17	46 (16)
	Logic	63220 Eskilstuna	12 00 30
GÖTEBORG	Cap Gemini	FO Petersons gata 32	46 (31)
	Logic Industri	42 131 Västra Frölunda	45 03 40
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Logic Service		
JÖNKÖPING	Cap Gemini	Oxtorgsgatan 3	46 (36)
	Logic	55 255 Jönköping	19 08 40
KARLSTAD	Cap Gemini	Köpmannagatan 2	46 (54)
	Logic	65226 Karlstad	14 41 00
LINKÖPING	Cap Gemini	Ågatan 39	46 (13)
	Logic	58222 Linköping	11 42 20
MALMÖ	Cap Gemini	Stora Nygatan 63	46 (40)
	Logic	21137 Malmö	772 10
ÖREBRO	Cap Gemini	Törnagatan 6	46 (19)
	Logic	70363 Örebro	10 55 95
STOCKHOLM	Cap Gemini	Sveavägen 28-30	46 (8)
	Logic (Holding)	11134 Stockholm	700 22 00
	Cap Gemini	Kungsgatan 34	46 (8)
	Logic Industri	11135 Stockholm	700 22 00
	Cap Gemini	Même Adresse	
	Logic Service		
	Cap Gemini	Danmarksgatan 46, Box 26	46 (8)
	Logic Techno	16493 Kista	750 74 50
	Cap Gemini	Monitor - Hålsingegatan 2	46 (8)
	Logic Techno	11323 Stockholm	30 07 10
	Cap Gemini	Floragatan 1, Box 5177	46 (8)
	Logic Finans	10244 Stockholm	24 24 06
		(à partir du 01/09/90)	46 (8)
			666 25 00
	Cap Gemini	Linnégatan 9/11, Box 5177	46 (8)
	Logic Accept	10244 Stockholm	666 25 00
SUNDSVALL	Cap Gemini	Storgatan 10	46 (60)
	Logic	85230 Sundsvall	12 55 40
UMEÅ	Cap Gemini	Norrlandsgatan 7	46 (90)
	Logic	90248 Umeå	12 55 30
VÄSTERÅS	Cap Gemini	Sigurdsgatan 9	46 (21)
	Logic	72130 Västerås	11 55 40

SUISSE

BÂLE	Cap Gemini	Grosspeterstrasse 23	41 (61)
	Suisse	4052 Basel	313 30 20
BERNE	Cap Gemini	Koenizstrasse 74	41 (31)
	Suisse	3008 Bern	46 01 31
GENEVE	Cap Gemini	2, chemin de Beau Soleil	41 (22)
	Suisse (D.G.)	12111 Geneva 25	46 14 44
	Cap Gemini	4, Chemin de Beau Soleil	41 (22)
	Suisse (agence)	12111 Geneva 25	47 88 00
	Cap Sogeti	Immeuble IBC	41 (22)
	Exploitation	29, rte de Pré-Bois	788 21 88
		12111 Geneva 15	
LAUSANNE	Cap Gemini	25, rue du Simplon	41 (21)
	Suisse	1006 Lausanne	26 31 33
ZURICH	Cap Gemini	Brauerstrasse 60	41 (1)
	Suisse	8004 Zurich	242 28 26

CAP GEMINI AMERICA

Direction Générale : New York
1133 Avenue of the Americas
New York, NY 10036
Tél. : 1 (212) 221-7270

Direction Financière : Holmdel
960 Holmdel Road
Holmdel, NJ 07733
Tél. : 1 (201) 946-8900

AUTRES ADRESSES AUX ETATS-UNIS

AKRON	100 Courtyard Square 80 S. Summit Street Akron, OH 44308	1 (216) 996-7300	MADISON	International Office Center 2317 International Lane Madison, WI 53704	1 (608) 244-4880
APPLETON	4321 West College Avenue Appleton, WI 54914	1 (414) 730-3856	MARYLAND	8757 Georgia Avenue Silver Spring, MD 20910	1 (301) 587-0771
ATLANTA	1800 Century Boulevard N.E. Atlanta, GA 30345	1 (404) 633-2600	MIAMI	1000 West McNab Road Pompano Beach, FL 33069	1 (305) 942-6522
BALTIMORE	401 East Pratt Street World Trade Center Baltimore, MD 21202	1 (301) 837-0343	MILWAUKEE	10150 West National Avenue Milwaukee, WI 53227	1 (414) 546-4644
CHICAGO	2 Westbrook Corporate Center Westchester, IL 60154	1 (708) 531-1300	MINNEAPOLIS	7300 France Avenue South Edina, MN 55435	1 (612) 835-7779
CINCINNATI	10560 Ashview Place Cincinnati, OH 45242	1 (513) 563-6622	NEW JERSEY	25 Commerce Drive Cranford, NJ 07016	1 (201) 272-7950
CLEVELAND	Three Commerce Park Square 23200 Chagrin Boulevard Cleveland, OH 44122	1 (216) 464-8616		Raritan Plaza III Raritan Center Edison, NJ 08837	1 (201) 225-7880
COLUMBUS	2572 Oakstone Drive Columbus, OH 43231	1 (614) 898-3044	NEW YORK	369 Lexington Avenue New York, NY 10017	1 (212) 883-0900
DALLAS	2 Galleria Tower 13455 Noel Road - L.B.66 Dallas, TX 75240	1 (214) 385-3290	OMAHA	10810 Farnam Drive Omaha, NE 68154	1 (402) 333-2863
DAYTON	Sand Lake Plaza Office Building 6450 Poe Avenue Dayton, OH 45414	1 (513) 890-1200	ORLANDO	2700 Westhall Lane Maitland, FL 32751	1 (407) 660-8833
DENVER	5613 DTC Boulevard Englewood, CO 80111	1 (303) 220-1700	PHILADELPHIE	150 Monument Road Bala Cynwyd, PA 19004	1 (215) 668-4626
DES MOINES	3737 Woodland Avenue W. Des Moines, IA 50265	1 (515) 226-0504	PITTSBURGH	302 McKnight Park Drive Pittsburgh, PA 15237	1 (412) 364-2080
DETROIT	5800 Crooks Road Troy, MI 48098	1 (313) 879-7600	PORTLAND	6915 Southwest Macadam Avenue Portland, OR 97219	1 (503) 246-4777
GRAND RAPIDS	976 Three Mile Road, N.W. Grand Rapids, MI 49504	1 (616) 784-4155	RICHMOND	808 Moorefield Park Drive Richmond, VA 23226	1 (804) 320-0787
HOUSTON	1700 West Loop South Houston, TX 77027	1 (713) 622-0105	ST. LOUIS	1034 South Brentwood Boulevard St. Louis, MO 63117	1 (314) 721-0123
KALAMAZOO	5380 Holiday Terrace Kalamazoo, MI 49009	1 (616) 372-1170	SEATTLE	16400 Southcenter Parkway Seattle, WA 98188	1 (206) 575-4911
KANSAS CITY	6900 College Boulevard Overland Park, KS 66211	1 (913) 451-9600	STAMFORD	1177 High Ridge Road Stamford, CT 06905	1 (203) 321-1250
LIVONIA	17197 North Laurel Park Drive Livonia, MI 48152	1 (313) 464-6700	TAMPA	100 West Kennedy Boulevard Tampa, FL 33602	1 (813) 273-0059
LOS ANGELES	5120 West Goldleaf Circle Los Angeles, CA 90056	1 (213) 624-0855	WASHINGTON, D.C.	8391 Old Courthouse Road Vienna, VA 22182	1 (703) 734-1511
	COMPACT DATA SYSTEMS 21107 Vanowen Street Canoga Park, CA 91303	1 (818) 992-4361	WILMINGTON	209 Baynard Building 3411 Silverside Road Wilmington, DE 19810	1 (302) 478-1295
			YOUNGSTOWN	201 E. Commerce Street Youngstown, OH 44503	1 (216) 743-4200

SOCIÉTÉS ASSOCIÉES

Groupe BOSSARD 12, rue Jean Jaurès
92807 Puteaux
33 (1) 47.76.42.01

GAMMA INTERNATIONAL 99, rue de l'Abbé Groult
75015 Paris
33 (1) 40.45.19.00

CISI 31, avenue de la Division-Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
33 (1) 40.91.50.00

CGIP 89, rue Taitbout
75009 Paris
33 (1) 42.85.30.00

RÉALISATION DE CAP GEMINI SOGETI/DIRECTION DES COMMUNICATIONS.

RÉDACTION ET ICONOGRAPHIE : CAP GEMINI SOGETI.

PHOTOS : XAVIER LAMBOURS (METIS IMAGES)

CONCEPTION ET MAQUETTE : DEFI 2001.

MISE EN ŒUVRE, ÉDITION : PRODUCTIONS 32

IMPRESSION : GILBERT CLAREY, TOURS (FRANCE)

TOUS DROITS DE TRADUCTION, REPRODUCTION ET ADAPTATION RÉSERVÉS POUR TOUTS PAYS. COPYRIGHT PARIS 1990. CAP GEMINI SOGETI.

Avec ses emboitements, ses dessins, ses installations, Pierre Courtois repousse les frontières de la création artistique: sélectionner, inclure, mettre aux dimensions sont des modes d'expression comme la peinture ou la sculpture.

Travaillés de ses mains, les objets se présentent sous un jour nouveau. En les arrangeant de manière subtile voire artificielle, le peintre nous accompagne dans une promenade au-delà du visuel et du réel. Les paysages recomposés deviennent un dépaysement pour l'œil.

Par cette démarche, Pierre Courtois, né et résident en Belgique, affirme son originalité qui porte l'empreinte de l'Art Conceptuel et de l'Art de l'Environnement (Landart), deux mouvements d'art contemporain.

Les reproductions de ces œuvres ont été gracieusement mises à notre disposition par la Galerie Lacourrière Frélaud (23, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie à Paris). La sélection présentée dans cette brochure a été faite par Cap Gemini Sogefi.

ASOCIACIÓN DE EDITORES DE SOFTWARE Y HARDWARE DE ESPAÑA (AEE) - C/Alfonso XII, 16 - 28014 MADRID - TEL. 91 400 00 00 - FAX 91 400 00 01



CAP GEMINI SOGETI
L'EXPERTISE INFORMATIQUE