

Contribution

L'évolution de l'emploi informatique en France

par **Philippe Picard** (coordination)

Cette note résume une étude conduite sous la direction de P. Picard, pour l'Association nationale des informaticiens de France en septembre 2006, et parue dans la revue de l'Ecole Supérieure d'Electricité...

Résumé historique

L'informatique est sortie des laboratoires pour commencer à pénétrer l'économie il y a une cinquantaine d'années. C'est une durée à la fois courte, comparée aux grandes filières industrielles, et longue, compte tenu des renouvellements techniques dans le domaine dit des TIC.

Les premiers concepts relatifs à l'informatique sont anciens et ont précédé les possibilités de la technologie. L'idée de machine programmable est émise vers 1830 par Charles Babbage (1791-1831) et, en 1890, Herman Hollerith (1860-1929) - créateur d'IBM - invente l'utilisation industrielle des machines à cartes perforées. La mécanographie - ancêtre de l'informatique de gestion - est lancée et vivra jusqu'à la fin des années 1960. L'essor de l'informatique moderne repose cependant sur les efforts réalisés et les concepts inventés au cours de la seconde Guerre mondiale, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis.

La France, avec la Cie des machines Bull, créée en 1933, est, avec IBM, dans le peloton de tête de la mécanographie. Sans être à l'origine de l'informatique moderne, Bull sut cependant prendre le virage de l'électronique dès 1959, avec Gamma 3. Le premier ordinateur moderne conçu en 1960 par Bull est le Gamma 60, particulièrement innovant.

Malgré les efforts coûteux du Plan calcul gouvernemental, puis le regroupement de la Compagnie industrielle d'informatique, la CII, et de Honeywell-Bull, HB, enfin la restructuration du groupe Bull dans la 'Filière électronique' au début des années 1980, l'industrie informatique française - non plus que l'européenne - n'a pas su se maintenir au premier rang de la compétition internationale, qui fut essentiellement américaine.

La dynamique de l'informatique française s'est par contre manifestée par la vitalité du secteur des Sociétés de service et d'ingénierie informatiques, les SSII (voir *Entreprises et histoire, Les SSII*, n°40, nov. 2005, n° spécial AHTI et Syntec).

Les principales périodes de cette histoire ont été :

- Avant 1960 : L'informatique naît dans les labos liés à la Défense. Elle utilise la mécanographie et pratique des calculs scientifiques.
- Au début des années 1960 : Premiers ordinateurs commerciaux à programmes enregistrés. Grands calculs scientifiques et militaires. Compétence chez les constructeurs et quelques labos avancés.
- A la fin des années 1960 : Ordinateurs à transistors (IBM 360). Informatique de gestion (*batch* + Cobol). Premières SSII. Compétences chez les grands constructeurs.
- Les années 1970 : Systèmes OLTP centralisés et terminaux connectés. Premiers réseaux par liaisons spécialisées. Architecture 'propriétaire' (SNA).
- Les années 1980 : Apparition du PC. Réseaux informatiques (Ethernet, X 25). Télématicque 1G. Gestation TCP/IP et Internet. Généralisation du transactionnel (réseaux, banques, agences *on line*), besoin de systèmes ouverts (ISO, *X open*). PC, Mac et Minitel en grand public.
- Les années 1990 : Maturité d'Unix et des grands *middlewares* (SGDB, TF). Généralisation des TRP. Internet significatif. Mobilité. Hésitations grands systèmes centralisés ou systèmes décentralisés. Fin des *mainframes* et des systèmes propriétaires Internet grand public.
- Débuts 2000 : Raz-de-marée Internet et techno associées (Java, TCP/IP). Nouvelles problématiques techniques (sécurité, EAI, EJB, UML, etc.). Convergence téléphonie- informatique-audiovisuel par le numérique. Mobilité généralisée. Généralisation ERP et WEB interne et externe (e-commerce) des applications. Internet haut débit.

Evolution des populations d'informaticiens

On recense traditionnellement trois catégories d'employeurs : les utilisateurs, les SSII, les constructeurs, auxquels il paraît opportun d'ajouter les opérateurs de réseaux.

L'évolution des effectifs est illustrée sur le tableau ci-dessous, qui montre que, à l'origine ce sont les constructeurs qui ont dominé le secteur et que aujourd'hui ce sont les SSII et les utilisateurs qui sont majoritaires, même si l'innovation continue à provenir majoritairement des développeurs de produits : constructeurs, éditeurs, opérateurs de réseaux.

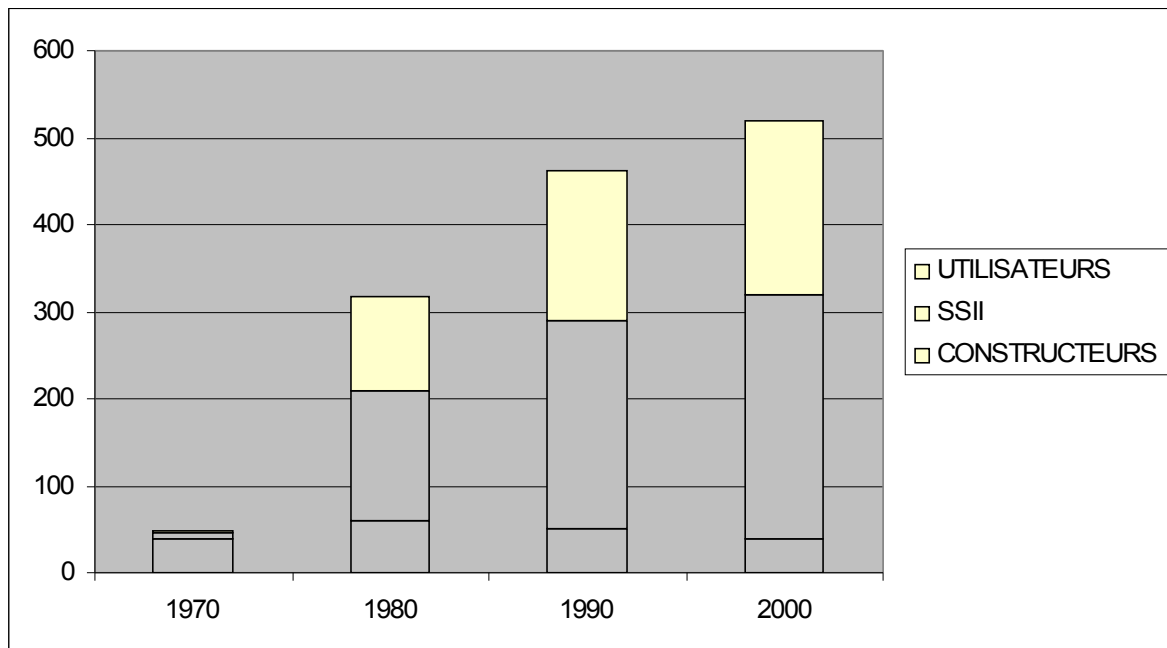
Evolution des emplois en informatique (en milliers d'emplois)

	1970	1980	1990	2000
Constructeurs :	40	60	50	40
Opérateurs :	0	5	15	30
SSII :	5	150	240	280
Utilisateurs :	4	107	171	200
Total :	<u>49</u>	<u>322</u>	<u>476</u>	<u>550</u>

NB : Estimation approximative d'après plusieurs sources :
Opérateurs hors DSI ; SSII dont éditeurs.

Les tableaux suivants indiquent la distribution des grandes catégories de métiers selon les employeurs et donne une approximation des populations selon les acteurs. On note trois grands blocs d'emplois : les utilisateurs finals, les SSII et les entreprises de produits en matériel et en logiciels.

Distribution des métiers



Effectifs des principales catégories d'employeurs : fabricants et SSII

Les employeurs potentiels des informaticiens			Les grandes catégories de métiers					
			Management produits, Marketing, Ventes	RnD produits	Architecture, Développement projets	Production, exploitation, service réseau	Paramétrage, TMA, maintenance	Assistance technique, Conseil
Utilisateurs	PMI							
	Grands utilisateurs					200 000		
Fournisseurs et acteurs professionnels	Services	SSII	Conseil, assistance					
			Intégration de systèmes					
			Outsourcing					
		Opérateurs Télécom	Voix	45 000				
	Data							
	Industriels de Produits HW/SW		Multimédias					
			Systèmes informatiques					
			Télécom et Réseaux					
		Produits Logiciels, éditeurs						
			315 000					

← INNOVATION EXPLOITATION →

L'impact de l'évolution des technologies sur l'emploi et les métiers

La notion d'informaticien a évolué avec les technologies. On peut représenter cette notion sur un schéma avec au départ un opérateur manipulant des cartes perforées autour d'une tabulatrice, ensuite un électronicien muni d'un fer à souder diodes et pentodes, enfin un écran, un clavier et une souris avec un utilisateur des outils et ressources multiples qui lui sont accessibles en tout point du monde (*hard/soft*, réseaux, serveurs, etc.).

Les premiers 'informaticiens' ont utilisé des ordinateurs de gestion programmables au cours des années 1960, avec l'apparition des langages évolués comme Cobol. Ils ont considéré les 'programmeurs' de machines mécanographiques comme de faux informaticiens. Ceux-ci à leur tour ont considéré les programmeurs de L2G comme des faux, qui eux-mêmes ont considéré les programmeurs de L4G comme des faux et ainsi de suite !

En résumé, l'impact sur le marché du travail des grandes périodes de l'informatique peut se résumer comme suit.

- Jusqu'aux années mi-1950 : L'informatique est utilisée principalement pour des calculs mathématiques, en soutien des grands programmes civils et militaires et pour automatiser la gestion comptable des grandes entreprises. Les informaticiens sont surtout des scientifiques et des ingénieurs en mathématiques et en électronique, qui conçoivent les machines pour des fabricants de machines électroniques et de composants, alors que l'informatique de gestion en est encore à la mécanographie.
- De la mi-1950 à la mi-1960 : L'informatique de gestion apparaît, avec les cabinets-conseil en organisation, et l'informatique scientifique se développe sur du matériel qui commence à se différencier (un CPU rapide pour l'usage scientifique, des données en quantité pour l'usage gestionnaire). Les machines plus évoluées font apparaître un nouveau type d'informaticien, déjà à profil d'utilisateur, sans connaissances fines du *hardware* ni des programmeurs et des manutentionnaires. Les employeurs ne sont plus seulement des industries de l'électronique, mais des banques, des assurances et de premiers 'centres de calcul' (le TAF avant l'infogérance).
- De la mi-1960 à la mi-1970 : L'informatique de gestion explose, nécessitant des programmeurs alors qu'il n'y a pas de formation adéquate. L'architecture technique est centralisée, les terminaux sont passifs, les liaisons sont privées ou louées; de premiers disques de capacité et de premières bases de données apparaissent, issus des constructeurs ; la programmation est essentiellement en Cobol ou en Assembleur (L1G, L2G, etc.). L'exploitation est centralisée, avec des sauvegardes magnétiques. L'industrie est dominée par les constructeurs, IBM en tête; les SSCI, avant les SSII, apparaissent pour former des programmeurs et les louer aux entreprises. Les métiers se structurent en informatique de gestion (saisie de cartes, perfoverif, programmeurs et analystes-programmeurs, exploitants).
- De la mi-1970 à 1990 : Au début, le marché reste dominé par les constructeurs. Le rapport Nora-Minc est une annonce visionnaire de l'informatique domestique. On voit apparaître le 'temps réel' et le transactionnel en ligne, la saisie par les

utilisateurs, la télématique avec le Minitel français, le réseau Transpac, qui mutualise les informations avec des garanties sécurisées de performances, et les réseaux locaux d'entreprise. Les services informatiques renforcent leur influence et les informaticiens consolident leurs positions auprès des directions générales ; IBM abandonne le 'service bureau', la location, le *leasing* au profit des SSII et de nouveaux entrants (*leasers, brokers*, éditeurs de logiciels). Les cabinets-conseil en organisation disparaissent ; le *hard* et le *soft* se séparent. Les SSII explosent et sont utilisées comme fluidifiant un marché où les grosses équipes de création d'applicatifs complexes doivent être réduites en phase de maintenance. Les projets lourds génèrent de nouveaux métiers (analystes, concepteurs, administrateurs de bases de données, pupitreurs, ingénieurs-systèmes, chefs de projet, etc.). Mais les grands projets ont tendance à se réduire devant l'accélération du temps pour les entreprises. De premiers licenciements touchent la profession.

- De 1991 à 1997 : Généralisation des Mac puis des PC. Apparition d'Internet et diversification des réseaux. L'architecture technique se décentralise vers le client-serveur avec des mini-ordinateurs, puis des PC. Les bases de données deviennent relationnelles et sont produites par les éditeurs. La programmation devient performante et décentralisée. L'exploitation se décentralise avec de nouveaux outils de gestion du parc fournis par les constructeurs. L'industrie est pilotée par les SSII et les éditeurs. Le rapport Bruno-Fontaine, en 1992, montre la nécessité d'une assistance en maîtrise d'ouvrage ; les budgets informatiques se réduisent. Les écoles d'ingénieurs informaticiens et les filières universitaires se multiplient.
- De 1997 à 2003 : Le coût des architectures, la 'vague Internet', l'explosion de la 'bulle informatique' conduisent à une recentralisation des architectures vers un modèle client léger - serveurs ou centraux. La programmation évolue vers le paramétrage ou l'adaptation de progiciels et s'oriente vers l'objet. L'exploitation se recentralise avec de nouveaux outils. Les bases de données réparties et le concept 'objet' se généralisent. L'informatique de gestion met en place des ERP, décentralise des architectures, favorise l'entrée des TIC dans les entreprises, s'oriente objet, recrute et engendre une pénurie d'informaticiens dont le niveau baisse ; les cabinets de conseil et les éditeurs de progiciels explosent. De nouveaux métiers se multiplient (architectes, urbanistes, experts réseaux, administrateurs, qualitiens, consultants, MOA, déployeurs, recetteurs, développeurs Java, etc.) : mais en 2001, arrêts massifs de projets, licenciements en SSII et cabinets de conseil, au profit de profils moins qualifiés.
- De 2004 à 2007 : Développement de la GRC avec les centres d'appel, les *front offices* et les *back offices*. Les architectures sont orientées services, modularisation, virtualisation, pour favoriser le mutualisation et la recentralisation des moyens. On entre dans l'industrialisation des systèmes d'information, au service du *business*, avec des contraintes de souplesse. Le recrutement redémarre du côté des SSII et cabinets de conseil ; l'*off shore* arrive.

En conclusion de cet aperçu historique, on constate que la population des informaticiens est passée en une cinquantaine d'années d'une poignée de pionniers à plus d'un demi-million de

personnes, avec plusieurs vagues de croissance des métiers. La situation de la profession paraît cependant paradoxale :

- Le taux de chômage des informaticiens est significatif, même si le cycle actuel connaît une pénurie de compétences, avec des perspectives optimistes.
- Cette pénurie concerne les technologies les plus récentes, mais aussi des domaines plus traditionnels, avec la fin de carrière des premières générations d'informaticiens, en raison d'une inadéquation persistante de la formation par rapport au marché.
- La délocalisation et l'*off shore* influent sur toute la profession, depuis l'exploitation de la TMA jusqu'au développement des produits les plus récents.

Explicitation des sigles

CPU, *Central Processing Unit*

EAI, *Entreprise Applications Intégration*

EJB, *Enterprise Java Beans*

GRC, *Gestion des relations Clients*

ISO, *International Standard Organisation*

L2G, L4G, *Langages de 2^o, 4^o génération*

MOA, *Maîtrise de l'Ouvrage*

OLTP, *On Line Transactions Processing*

PC, *Personal Computer*

SNA, *System Network Architecture*

SGDB, *Système de Gestion de Datas Bases*

SSCI, *Société de service et de conseil informatique*

TCP/IP, *Terminal Control Protocole / Internet Protocole*

TF, *Transfer File*

TMA, *Tierce Maintenance Application*

UML, *Unified Modeling Langage*