

# DARWIN ET LES METIERS DE L'INFORMATIQUE

PAR PIERRE SIMULA \*

Depuis son apparition dans les années 50, l'informaticien s'est répandu en se diversifiant en sous-espèces : applications, commercial, exploitation, système, etc. Chacune a sa niche mais elles sont naturellement concurrentes. Les frontières entre métiers évoluent à mesure que l'environnement technologique se modifie et que progresse l'espèce plus récente des utilisateurs.

L'informatique des informaticiens est plus que jamais battue en brèche par l'informatique des utilisateurs. La profession apparaît en quête, sinon d'une reconnaissance professionnelle qu'elle a su conquérir en moins de vingt ans, au moins d'une forme stabilisée d'inscription dans la société. Monde hétérogène, déséquilibré et instable : telles semblent les caractéristiques dominantes de l'organisation du travail des informaticiens. Et la menace des positions acquises, si elle existe, ne vient pas de l'extérieur.

Le problème de la communication succède à celui de la reconnaissance professionnelle. La reconnaissance passait par une organisation et une délimitation étroite des activités qui se prolongeait sur le marché du travail. Entre les spécialistes, mais aussi entre les informaticiens et les utilisateurs, des zones tampons difficilement franchissables constituaient un obstacle à la circulation et au traitement des données. En cherchant à adapter l'outil à sa finalité, les informaticiens, quelle que soit leur position dans la chaîne d'informatisation, empiètent sur les spécialités voisines. En bout de chaîne, les techniciens s'impliquent dans les domaines d'application, tandis que l'utilisateur pénètre progressivement le champ de la technique informatique. La technique pure semble refoulée dans les zones protégées

par leur complexité, mais les oppositions traditionnelles perdent une part importante de leur signification première.

Le cloisonnement du marché du travail s'estompe et la professionnalisation de l'informatique évoque son contraire, la déprofessionnalisation. Si la technique effraie de moins en moins et se répand, le système fonctionne pour les utilisateurs comme une boîte noire dont l'existence joue, vis-à-vis des informaticiens, le même rôle protecteur que le formalisme ésotérique initial. L'informatique fait plus que jamais figure d'un monde hétérogène et instable. En dehors des distinctions selon le type de matériel ou selon le type d'informatique, les gros systèmes communicants s'opposent aux unités de petite taille, le positionnement sur un créneau étroit aux interventions tous azimuts, les grands comptes aux petits utilisateurs, l'informatique lourde à la micro-informatique individuelle, l'informatique des utilisateurs à celle des informaticiens... Il en résulte des formes d'organisation extrêmement contrastées.

## L'INFORMATICIEN INTROUVABLE

Jusqu'à la fin des années 70, le système de formation des informaticiens et l'organisation de leur travail s'inspiraient directement des modèles existant dans les autres secteurs. La recherche de l'équilibre passait par la reproduction de mécanismes éprouvés par ailleurs. Le problème essentiel était celui des offres insatisfaites face à une pénurie de jeunes formés et de spécialistes expérimentés. Pourtant, l'accroissement des moyens, leur actualisation et leur diversification depuis le début des années 80, ont modifié les termes de l'analyse, sans pour autant modifier un système en déséquilibre constant. Si, traditionnellement, on continue à séparer les emplois d'application, les emplois commerciaux, les emplois d'exploitation et les emplois liés au système, non seulement ces catégories ne recouvrent pas des situations homogènes, mais elles sont agitées, de l'intérieur comme de l'extérieur, par l'action des forces déstabilisatrices qui menacent la distribution des rôles et des pouvoirs.

\* *Chargé d'études au CEREQ.*

L'évolution va dans le sens d'un effacement des modèles anciens et d'une réorganisation du travail, elle-même non stabilisée, un peu comme si la régulation était recherchée à travers des réajustements permanents.

On sait que si les informaticiens d'application se confondent parfois avec les ingénieurs système, ils empiètent aussi sur le terrain des utilisateurs en se spécialisant par domaines d'application. Les utilisateurs peuvent eux-mêmes développer des compétences qui rivalisent avec celles des professionnels de l'informatique. Les frontières traditionnelles s'estompent et au-delà des *nouveaux métiers*, c'est au changement qu'il convient de s'intéresser, à ses tendances profondes qui s'inscrivent dans un mouvement large de réorganisation du travail.

## □ LES ACTIVITÉS D'APPLICATION

À l'interface entre le système informatique et le domaine d'application, les informaticiens d'application – dits aussi de développement ou d'études – assurent le lien entre une technique encore assez peu ouverte à des non-spécialistes et des utilisateurs pour qui l'informatique semble – encore ? – nécessiter l'intervention de spécialistes. On assimile plus ou moins les informaticiens à cette seule famille professionnelle : il est vrai que dans les structures informatiques importantes, les utilisateurs ne sont en contact qu'avec le personnel d'application. La position de ces informaticiens, héritée de la grande informatique, évolue depuis plusieurs années. Par ailleurs, l'informatique n'échappe pas à une tendance à l'intégration fonctionnelle qui écrase les divisions traditionnelles et attribue un poids plus important à d'autres critères, comme par exemple le type d'informatique (qui oppose notamment l'informatique de gestion à l'informatique industrielle et technique).

### L'INFORMATIQUE AVEC OU SANS INFORMATIENS

Le développement des petits systèmes transforme la relation de l'utilisateur à la technique. Cependant, cette nouvelle composante de la réalité sociale n'exclut pas l'ancienne, il y a confusion entre ces deux mondes.

La micro-informatique peut très bien fonctionner sans informaticiens à partir d'un système clés-en-main formé d'un ensemble de matériels et de progiciels. Mais elle n'est pas la forme d'informatisation réservée à l'entreprise individuelle et à la PME qui s'intéressent aussi, avec la baisse du prix relatif des matériels, à l'ordinateur universel. À l'inverse, avec le développement des réseaux et l'accroissement des performances des matériels, la micro-informatique trouve largement sa place au sein des grandes structures

informatiques. Même si souvent ses formes d'organisation suivent un modèle encore fortement imprégné de la division hiérarchico-fonctionnelle traditionnelle du travail. Entre une informatique sans informaticiens et une organisation héritée du passé, toutes les situations intermédiaires sont possibles et existent.

Malgré la diversité des formes d'organisation, des tendances fortes se dessinent, qui vont dans le sens d'une amélioration de la communication entre la technique et son utilisation. En dehors du cas limite, mais de plus en plus répandu, où l'utilisateur *fait* sa propre informatique, on assiste à un double mouvement des informaticiens vers les utilisateurs et des utilisateurs vers la technique informatique. Si l'organisation traditionnelle du travail trouve des prolongements chez certains grands utilisateurs ou dans les grandes sociétés de service, une division par domaines d'application semble de plus en plus s'imposer aujourd'hui. C'est ainsi que l'on peut observer, parmi les informaticiens, des spécialistes de la banque, du tourisme, de la comptabilité, de la gestion des stocks, de l'industrie de process, de l'automation de la production etc. Cette tendance à la pénétration de secteurs divers va à l'encontre de la tendance qui fait progresser l'utilisateur vers la technique informatique. Un tel processus, aujourd'hui bien connu, est lié à la diffusion et à la banalisation de l'informatique. Si l'accroissement de la *culture technique* des uns et de la *culture professionnelle* des autres ne va pas, au moins sur les grands projets, jusqu'à mélanger utilisateurs avertis et informaticiens, dans certains domaines, comme en informatique industrielle et technique, l'interpénétration peut être très forte.

### INFORMATICIEN À TOUT FAIRE

Au sein même du service informatique, contrairement aux formes antérieures de division du travail qui associaient un poste à chaque fonction, la tendance est à l'intégration. Il n'est pas rare que l'analyste-programmeur assure toute la chaîne allant de l'analyse fonctionnelle à la maintenance, en passant par l'analyse organique, la programmation et le suivi. De la structure hiérarchico-fonctionnelle pyramidale, il ne subsiste guère à l'heure actuelle que deux ou trois niveaux, et encore dans les cas extrêmes où la division du travail est restée forte, comme sur les gros projets informatiques de gestion. Cela ne signifie pas que le travail n'est pas divisé, mais l'organisation relève moins d'un découpage fonctionnel que d'une division technique, modulaire, où chaque équipe a la responsabilité de la réalisation de son module.

Dans les autres cas, en informatique scientifique, mais aussi en informatique industrielle ou

en informatique de gestion dans les unités de petite taille, c'est le même type d'informaticien qui prend en charge l'ensemble des opérations. De toutes façons, les nouveaux produits standardisés mettent en cause l'importance et la structure des services traditionnels chez les utilisateurs. Cette tendance pourrait être à l'origine d'un glissement des activités informatiques et d'une redistribution sensible du personnel entre utilisateurs et producteurs externes de logiciels.

## □ LES ACTIVITÉS COMMERCIALES

A l'interface entre le système et l'utilisateur client, se situent les emplois à finalité commerciale. Au-delà de la vente, entrent également dans cette catégorie les emplois d'accompagnement technique (en *avant vente*, *après vente*, conseil ou formation). Ils s'articulent du technique pur au technico-commercial et au commercial (plus ou moins pur). Avec le produit et les prestations qui lui sont associées, c'est une information qui doit circuler, répercutée par un langage et un discours aux connotations plus ou moins inspirées de la technique informatique ou du domaine d'application.

L'ingénieur commercial n'est pas nécessairement un spécialiste de la technique informatique. C'est d'abord un vendeur. Dans le mouvement général d'orientation de l'informatique vers l'utilisateur, les commerciaux occupent vraisemblablement la position la plus avancée. Leur discours n'est pas celui des techniciens, mais ils maîtrisent de plus en plus l'adaptation de la technique informatique à la discipline et aux préoccupations de l'utilisateur. Les stratifications traditionnelles de la profession par types de produit (une gamme de matériels et/ou de logiciels) cèdent actuellement le pas à un découpage par type de clientèle, c'est-à-dire par secteurs (banques, assurances, commerce-distribution...) et par catégorie d'utilisateurs. Si la micro-informatique est à l'origine d'un dédoublement de l'activité commerciale, celui-ci se fonde moins sur l'opposition entre informatique universelle et micro-informatique que sur la segmentation du marché entre les grands comptes et les clients plus modestes. Concrètement, la vente de micro aux grands utilisateurs relève de l'ingénieur commercial et non du vendeur-boutique qui constitue lui l'interlocuteur privilégié de la petite entreprise et du particulier.

### PROFIL TECHNIQUE ET PROFIL COMMERCIAL

Sur le marché de la micro-informatique autonome, c'est le progiciel qui, en définissant les conditions d'utilisation de la machine, donne toute sa portée et tout son sens au matériel. La conquête d'un marché de non-informaticiens ajoute ses

propres contraintes à celles d'une diffusion de masse. L'acheteur utilise généralement son système seul et souhaite par conséquent disposer d'un produit simple, facile d'emploi, à la technicité transparente. Il y a là aussi translation vers le haut des préoccupations techniques, ce qui laisse la place, en bout de chaîne, à proximité de l'utilisateur final, à un profil nouveau, celui du vendeur-boutique, plus familier des méthodes de vente et des relations avec la clientèle que de la réalisation des applications informatiques. Cependant, la prise en charge des problèmes techniques de l'utilisateur explique, à côté ou à la place du vendeur traditionnel, la présence d'un profil plus virtuose du clavier et de l'écran que de l'acte de vente. Ces solutions, qui dédoublent ou opposent des profils complémentaires, celui du commercial teinté d'un léger vernis technique et celui du technicien maîtrisant mal les méthodes et les contraintes de la vente, sont révélatrices d'un malaise de la profession et des difficultés de compromis dans un domaine d'emploi non stabilisé.

L'ingénieur d'affaires en informatique industrielle et technique, spécialiste de la conception et de la commercialisation de systèmes intégrés, constitue une excellente illustration de ces situations intermédiaires. En ingénierie de système, la fonction commerciale est souvent prise en charge par les responsables des équipes de réalisation qui concentrent des attributions hiérarchiques, fonctionnelles et opérationnelles. Bien que les très gros projets réclament également des services informatiques structurés et organisés selon les méthodes les plus modernes, la situation dominante reste celle de l'ingénieur aux compétences pluri-disciplinaires. En s'intégrant à d'autres spécialités professionnelles associées à une même réalisation globale, en fonctionnant sur une logique d'adaptation de l'outil à sa finalité, la commercialisation du produit est subordonnée à une conception intégrée où la maîtrise des techniques mise en œuvre renvoie à une maîtrise du domaine d'application. Plus que de complémentarité, on peut parler d'interaction dans un univers peu segmenté, plus que de commercialisation, on peut parler de négociation sur la base d'un argumentaire technique.

## □ LES ACTIVITÉS D'EXPLOITATION

Parmi les transformations profondes de l'organisation du travail informatique, l'une des formes la plus évidente est constituée par la redéfinition du processus de production, qui tend à substituer une prise en charge automatique aux interventions humaines traditionnelles. Aussi, l'unité d'exploitation a subi une forte compression de ses effectifs associée à une décomposition et une recomposition de ses structures : décomposition parce qu'il y a eu réduction spectaculaire

des activités d'exploitation ; et recomposition parce que ce processus automatisé est exigeant en qualification et suscite le développement de fonctions spécifiques, comme l'analyse d'exploitation ou le contrôle de réseaux.

La restructuration va au-delà des compressions d'effectif et des problèmes de reconversion professionnelle. Elle accompagne la sophistication technique des systèmes et la recherche d'un fonctionnement optimisé en termes d'efficacité, de qualité et de sécurité. La rationalisation technico-économique de la production redéfinit les rôles au sein des nouvelles équipes et déplace les responsabilités vers les techniciens de haut niveau. Avec la fin de la saisie spécialisée, la disparition des personnels peu qualifiés de la salle des machines achève de vider l'informatique de ses employés et opérateurs aux compétences réduites.

Comme les entreprises industrielles qu'elle contribue à automatiser, l'informatique automatise aussi sa propre production. Les évolutions technologiques, et particulièrement les outils logiciels d'ordonnancement, de régulation et de télégestion tendent à faire disparaître toute intervention humaine dans le fonctionnement du système. L'unité centrale n'est pas seule concernée : l'évolution des périphériques, en amont pour le stockage des données, comme en aval pour leur impression, améliore elle aussi les performances tout en supprimant les manipulations. La baisse globale des effectifs est accentuée par la suppression pure et simple de certaines équipes postées. L'évolution des matériels autorise et confirme cette tendance : le développement des micro et des mini-ordinateurs, comme le développement des réseaux, substituent aux anciennes unités pléthoriques des équipes embryonnaires et déplacent l'activité vers des sociétés de services spécialisées qui pratiquent la télégestion des systèmes utilisateurs.

#### MOINS D'HOMMES, PLUS DE QUALIFICATION

De la suppression des opérations routinières et répétitives, *l'automatisation s'oriente vers le contrôle et le pilotage du système*, le diagnostic et la correction des anomalies, le redressement des erreurs humaines et des défaillances du matériel et, d'une façon générale, la prise en charge de tous les problèmes concernant la production. La disponibilité du système peut atteindre dans ces conditions un niveau proche des 100%, avec un trafic de messages extrêmement réduit. Cependant, l'intervention humaine, lorsqu'elle est nécessaire, est susceptible de renvoyer à des situations difficiles, demandant une plus grande compétence et une plus grande technicité qu'autrefois. Si l'automatisation déforme la structure des qualifications au sein de la production,

ses objectifs et ses incidences vont largement au-delà de la seule perspective économique de réduction des coûts. Ses impératifs prioritaires sont la qualité, la fiabilité et la sécurité des résultats des données. Ses contraintes sont celles des grands systèmes complexes dont le contrôle échappe à la maîtrise humaine. Ses moyens renvoient à des logiciels de base et le niveau de sophistication du système engendre lui-même un processus cumulatif de prise en charge des interventions.

Le changement est aussi qualitatif que quantitatif. L'évolution est lourde de conséquences pour le personnel de la salle des machines. Quantitativement, la profession apparaît menacée par l'automatisation et la standardisation des procédures de travail. Qualitativement, elle est déstructurée et elle tend à se restructurer à travers un double mouvement qui, à la fois, rejette les qualifications traditionnelles et réclame de nouvelles compétences. Si l'intervention se fait rare, elle engage une responsabilité technico-économique d'autant plus lourde que le système est complexe et coûteux. Le niveau de compétence requis pour le personnel de conduite et de surveillance des installations est tel qu'il rend difficile, voire impossible, l'adaptation des pupitreurs et des opérateurs de la première heure. Au coût d'acquisition des technologies informatiques s'ajoute celui lié à la reconversion et à la requalification. Et au gonflement des activités et des responsabilités de l'équipe système répond un apport de compétences rares et de haut niveau (spécialistes des réseaux, spécialistes du contrôle et de la sécurité, analystes d'exploitation, directions informatiques...).

#### □ LES EMPLOIS LIÉS AU SYSTÈME

On a conservé l'image d'un ingénieur système proche de la machine, fort de ses compétences techniques, mais peu ouvert à la communication, intervenant au besoin en position d'assistance technique et intéressé prioritairement par l'optimisation du fonctionnement du système. Ce profil reste plus que jamais pertinent, avec toutefois, une nécessaire aptitude au relationnel, au rôle pivot d'interface entre une technique de plus en plus sophistiquée et des acteurs qui s'accoutument à une complexité transparente pour eux.

A côté des spécialistes des applications et des spécialistes du système, les *fonctionnels* apparaissent dont le rôle est de garantir la sécurité, la qualité et le respect des règles et des méthodes. S'ils occupent une position spécifique en marge du modèle traditionnel, ces nouveaux informaticiens sont proches, en terme de compétence, des ingénieurs système. Par ailleurs, d'autres intrusions menacent les frontières, autrefois rigides, qui séparaient applications et système. En même

temps que les logiciels qui équipent la machine absorbent une part croissante des activités d'application, le champ des logiciels d'application généraux pénètre des zones que l'on croyait à jamais réservées aux ingénieurs système. C'est apparemment la fin des ruptures traditionnelles, même si les structures passées de l'activité informatique continuent à opposer une forte inertie à ces remises en cause.

Simultanément aux processus d'automatisation et d'intégration fonctionnelle, l'informatique est entrée dans une phase de maturité où son fonctionnement, en devenant plus complexe, implique le développement de nouvelles fonctions intermédiaires entre conception et résultats, comme le contrôle, la sécurité ou les méthodes. On est ainsi sorti d'une logique unidimensionnelle, articulée directement sur l'acte technique de transformation des données. Bien que ces nouvelles fonctions soient généralement associées à l'émergence des *nouveaux métiers*, le processus n'est pas comparable ici à celui de la création de nouveaux métiers en réponse aux mutations technologiques. Le rapprochement tient à la spécificité, à la complexité et à la rareté relative des qualifications requises. Mais l'innovation technologique passe par trois phases : à l'apparition du nouveau métier succèdent une standardisation et une normalisation et enfin une absorption par l'informatique générale. La valorisation de la première heure admet pour corollaire une relative précarité.

Quant au cycle de vie des nouveaux métiers liés à l'individualisation des nouvelles fonctions, il dépend principalement du rythme des transformations organisationnelles. A la différence des spécialisations associées aux innovations technologiques, les nouvelles fonctions ne semblent pas devoir offrir la même prise à l'épreuve du temps. L'évolution de l'informatique pousse plutôt dans le sens de leur développement et de leur pérennité relative.

## GÉOGRAPHIE FUTURE DE L'ENTREPRISE

Ces mouvements remettent en question la place et le contenu des activités liées au système. Et cela d'autant plus que, avec la valorisation du travail de l'utilisateur et sa participation à la transformation et à la circulation de l'information, on assiste à une redistribution du pouvoir dans l'entreprise. Aujourd'hui, c'est dans la cadre d'une redéfinition des matériels et des logiciels nécessaires à leur opérationnalité que se dessine la réorganisation des circuits d'information dans l'entreprise. Le système s'enveloppe de couches supplémentaires, de logiciels-outils (utilitaires, logiciels pour le développement des programmes...) qui prennent en charge une part de plus en

plus grande des instructions et des écritures auparavant nécessaires. En empiétant sur le domaine traditionnel des applications, les fonctions de ces outils se démarquent mal de celles de certains logiciels d'application, au caractère général et technique extrêmement poussé. Les applications semblent donc grignotées par le haut, avec l'extension de la notion de système, et par le bas, avec la pénétration des utilisateurs dans le champ des applications. En tant que groupe social menacé de perdre son pouvoir et peut-être, à terme, son existence, les informaticiens d'application réagissent dans les deux directions à la fois : en se rapprochant de l'utilisateur, comme on l'a vu, mais aussi en évoluant vers le système.

La définition du système, son adaptation et sa mise en œuvre, les problèmes techniques de la communication réclament des spécialistes pointus, mais les frontières traditionnelles cèdent la place à l'interpénétration. L'univers de l'informatique évoque de plus en plus l'image d'un *pseudo-continuum*, encore flou et imprécis, mais qui préfigure la forme dominante des structures de demain.

## L'INERTIE DES STRUCTURES

Sur le plan technologique, les activités nouvelles se rattachent à des domaines tels que la télématique, la bureautique, l'intelligence artificielle ou les systèmes experts. Les extensions au traitement de l'image et à l'intégration des techniques vidéo au sein des applications ne font plus partie d'un futur éloigné. Anticipant sur l'évolution, le discours des professionnels exprime avec force un besoin de spécialistes capables de mettre en œuvre les technologies les plus récentes. En termes d'emplois, de nouvelles filières se structurent.

Malgré le développement de la communication entre les niveaux, la structuration de ces nouvelles filières reste très proche de celle observées par ailleurs sur la chaîne qui va de l'organisation du système à son utilisation en passant par des spécialistes des applications. A titre d'illustration, la mise en œuvre des systèmes experts reproduit un modèle de division du travail relativement traditionnel en informatique. Bien que le domaine soit spécifique, avec sa propre logique et ses propres langages, la place de l'ingénieur *cognitif* dans l'élaboration d'un système expert n'est pas sans rappeler celle du spécialiste des logiciels d'application. Comme lui, il assure l'interface entre l'expert, qui maîtrise les connaissances relatives au domaine d'application, et l'auteur du modèle général de raisonnement (moteur d'inférence), spécialisé lui sur le fonctionnement du système et l'intelligence artificielle.