

50 ans de Système d'Information : de l'automatisation des activités individuelles à l'amélioration des processus et la création de valeur ajoutée

Selmin Nurcan^{1, 2}

Colette Rolland¹

¹ Université Paris 1 - Panthéon - Sorbonne
Centre de Recherche en Informatique
90, rue de Tolbiac 75634 Paris cedex 13 France

² IAE de Paris (Graduate Business School of Sorbonne)
Université Paris 1 - Panthéon - Sorbonne
21, rue Broca 75005 Paris France

nurcan.iae@univ-paris1.fr, rolland@univ-paris1.fr

avec les témoignages de Stéphane Berteloot, Isabelle Contini et Jean Leroux

1. Introduction

Une organisation est une unité de coordination, dotée de frontières repérables, fonctionnant en vue d'atteindre un objectif partagé par ses membres participants [20]. Avoir les mêmes objectifs requière avant tout que les parties prenantes disposent de la même compréhension -pas nécessairement avec le même niveau de précision- sur la réalité de l'entreprise. L'organisation doit donc pouvoir percevoir les informations provenant de son environnement, les analyser, les stocker et les retrouver à toutes fins utiles, aux moments requis et auprès des acteurs impliqués, afin de construire cette compréhension partagée entre ses membres mais aussi pour l'aider à envisager son futur.

En ce début du 21^{ème} siècle, l'entreprise n'est plus industrielle mais commerciale, elle ne se situe plus en un lieu unique, elle est étendue, il lui arrive même de ne plus être entièrement visible mais d'être (en partie) virtuelle. Pour ces nouvelles organisations, la pérennité semble presque impossible à obtenir sans un apprentissage organisationnel réussi. Ce dernier nécessite en premier lieu une mémoire partagée. Dans ce contexte, les technologies de l'information et de la communication jouent un rôle essentiel pour permettre aux entreprises de construire cette mémoire partagée, cette capacité de capitalisation et d'apprentissage dans un environnement particulièrement évolutif et concurrentiel.

Mais qu'est-ce que l'information ? Informer c'est fournir des représentations pour résoudre des problèmes selon R. Reix [21] ou plus généralement pour prendre les décisions appropriées, et aussi les meilleures, dans la situation où l'entreprise se trouve. L'information est une différence qui produit une différence selon G. Bateson [3]. La première différence est celle que l'on est capable de détecter, associée souvent à un signal. La seconde différence définit en quoi cette information perçue va modifier notre connaissance et nous permettre ainsi d'avancer dans la résolution de notre problème. Il est alors aisé de constater que l'information dépend aussi de la personne qui la reçoit, par la représentation que cette personne se donne du domaine et du problème à résoudre.

Il existe une multitude de définitions du système d'information dans la littérature. Nous en citerons quelques unes ici :

- Selon Hirshein *et al.* [12], le système d'information est un système social de significations partagées. Dans cette définition, le système d'information fait référence à des échanges interpersonnels. Le fait que les informations échangées soient supportées par différentes technologies de l'information – voire aucune – ne remet pas en cause leur signification. Les acteurs sont tout autant des composantes du système d'information (par l'interprétation qu'ils font de l'information) que des composantes du système d'organisation (par le rôle qu'ils jouent dans l'organisation).

- Selon S.Alter [2], le système d'information est défini par une combinaison de pratiques de travail, d'informations, d'individus, et de technologies de l'information (aujourd'hui nous devrions ajouter 'de la communication et de la connaissance') en vue d'atteindre certains objectifs. Cette définition apporte sa dimension stratégique au système d'information.
- Selon R Reix [21], le système d'information est un ensemble organisé de ressources (individus, matériel, logiciel, progiciel, bases de données, procédures) qui permettent d'acquérir, de traiter, de stocker, et de communiquer l'information sous différentes formes au sein d'une organisation.

En synthétisant ces définitions, nous pouvons dire que le système d'information est un ensemble organisé de ressources technologiques et humaines visant à aider la réalisation des activités de l'organisation. La première définition ci haut [12] souligne le fait que, dans son essence, le système d'information n'a pas besoin d'être outillé par les technologies de l'information. Bien que cette définition soit assez fidèle à notre vision des systèmes d'information, nous prendrons néanmoins le soin de rappeler que l'intitulé *système d'information* (c'est volontairement que nous ne parlons pas du concept qui a toujours existé, dans toute organisation humaine, sous des formes variées) existe depuis qu'il existe des technologies qui supportent l'automatisation de l'information (informatique : *information+automatique*). Les systèmes d'information auxquels nous nous intéressons dans ce chapitre, et d'une manière générale dans nos travaux autour ce domaine d'étude, sont des systèmes d'information technologisés, c'est-à-dire outillées par un ou plusieurs systèmes informatiques¹, sans pour autant être restreints à leurs composants techniques.

Un système d'information a pour mission de rendre les activités principales de l'organisation génératrices de davantage de valeur ajoutée. Il tire parti des technologies informatiques (mémoire, communication, calcul, transformation, présentation) pour établir un réseau de communication entre les activités de l'organisation. Il constitue un support d'information et de décision 'au service' de chaque activité. Aujourd'hui, de tels services informationnels reposent, pour la plupart, sur les technologies informatiques et conduisent à assimiler, souvent à tort, systèmes d'information et systèmes informatiques. Rappelons que la distinction essentielle entre les deux repose sur la différence entre objectifs et moyens, autrement dit entre besoins et solutions.

Dans la suite nous ferons référence aux systèmes d'information par l'abréviation SI.

La suite de ce chapitre est organisée comme suit. La section 2 décrit l'évolution diachronique des Systèmes d'Information durant les 50 dernières années. La section 3 introduit les notions de gestion par les processus (Business Process Management) et d'alignement Métier/SI. La section 4 présente les rôles des parties prenantes du SI dans la gestion du SI et inclut le témoignage de Stéphane Berteloot, architecte urbaniste SI chez Bouygues Telecom. La section 5 présente quelques fondamentaux de l'ingénierie des systèmes d'information et comporte les témoignages de (i) Isabelle Contini, Directrice ANPE des Ulis, sur les métiers de l'informatique et des systèmes d'information (dans une perspective d'ingénierie) et (ii) Jean Leroux, Directeur des Systèmes d'Information AELIA. La section 6 conclut ce chapitre.

2. Evolution diachronique des Systèmes d'Information

La plupart des activités humaines et notamment celles du secteur tertiaire s'appuient sur des *Systèmes d'Information (SI)*. Ceux-ci ont d'abord été pensés comme des instruments de collecte, diffusion et traitement de l'information indispensables pour apporter au lieu et au moment où les acteurs de l'organisation en ont besoin, l'information sans laquelle ils ne peuvent agir efficacement. Ils sont aujourd'hui plus que cela, les *depositaires du savoir* et du *savoir-faire des organisations*, base de la connaissance d'entreprise, de ses pratiques efficaces et des récits et leçons tirés de ses échecs. Le rôle des systèmes d'information dans le fonctionnement des organisations est de plus en plus crucial. La compétitivité d'une entreprise dépend directement de la qualité de son système d'information. On estime par exemple, qu'une banque ou une assurance ne pourrait plus fonctionner après 48 heures

¹ Il est courant de dénombrer autant de systèmes informatiques que d'applications ou d'ensembles d'applications conçues et exploitées de manière indépendante.

d'interruption de son système d'information. Dans de nombreux cas, on peut même affirmer que le système d'information «est» le processus organisationnel. Le *couplage de l'organisation et du système d'information* est désormais très étroit. De la réussite de ce couplage dépend l'efficacité des processus du métier de l'organisation et l'amélioration de la chaîne de valeur dont dépend sa compétitivité.

Les systèmes d'information sont omniprésents, multiformes et de plus en plus complexes. L'ensemble des activités d'ingénierie permettant de les concevoir, de les réaliser, de les faire fonctionner et évoluer doit s'adapter aux nouvelles conditions de leur usage, à leur évolution de forme, de contenu et d'objectif et à leur complexité croissante. De la perspective du «*Quoi et Comment*» on est passé à celle du «*Pourquoi et pour Quels Effets*». Le « tout technologique » qui a caractérisé les années 60-90 doit être remplacé par une vision plus globale de la problématique des systèmes d'information dans laquelle *on relie et on articule la stratégie, l'organisation et les systèmes d'information et de décision, les technologies de l'information, la qualité, la sécurité et les hommes.*

Cette section s'intéresse à l'évolution diachronique des systèmes d'information dans l'objectif de montrer leur propre évolution et celle de leurs usages. Elle identifie cinq générations de SI (Figure 1) correspondant chacune à une décennie des années 1960 aux années 2000 actuelles et caractérise chaque génération selon quatre critères : *l'objectif* assigné au SI, sa *forme*, le *domaine* de son usage et les *technologies* de son développement.

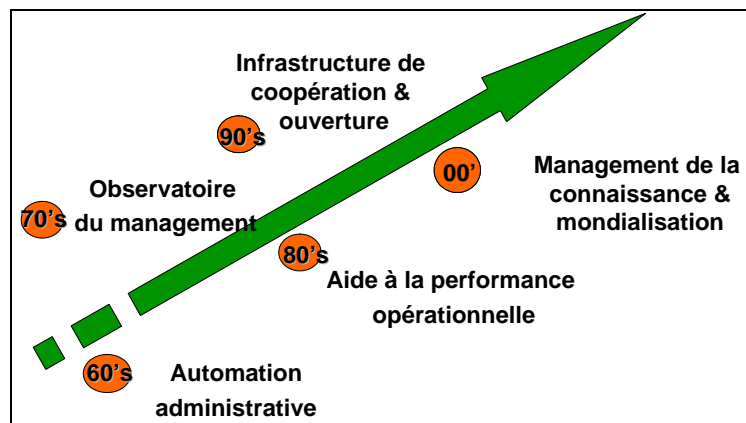


Figure 1 : Les générations de systèmes d'information au cours du temps

La particularité de ces cinq générations de SI est de co-exister aujourd'hui au sein des organisations et souvent au sein de la même organisation.

Le tableau 1 liste pour chaque génération, *l'objectif* assigné au SI, sa *forme*, le *domaine* de son usage et les *technologies* utilisés pour son développement ainsi que la *valeur ajoutée* pour l'organisation. Ces cinq générations de SI sont nées d'une double évolution, souvent en parallèle et parfois l'une devant l'autre (et vice versa). Il s'agit d'une part de l'évolution de la maturité des utilisateurs et des dirigeants en ce qui concerne l'usage qu'ils peuvent avoir et des bénéfices qu'ils peuvent tirer d'une *information* disponible. Il s'agit d'autre part de l'évolution des technologies de l'information et de la communication qui, après avoir rendu ces usages possibles, nous en ont fait découvrir d'autres, parfois en devant nos besoins.

Génération 1 : L'automation administrative

La première génération de SI, celle de *l'automation administrative* introduit l'ordinateur comme support aux activités de gestion alors qu'il était jusque là perçu comme un instrument de calcul. Les langages de programmation s'adaptent à ce nouveau contexte (de Fortran on passe à Cobol) et la technologie des fichiers fait son apparition pour permettre le stockage de données persistantes et leur manipulation au sein d'un programme. Le concept de SI est une extrapolation de la notion de programme, il est un processeur de traitement de l'information qui transforme des inputs en outputs

selon des règles bien établies, stables et connues. Ces règles sont celles des procédures de gestion telles que la paie ou la tenue de stock, c'est-à-dire des procédures administratives.

L'objectif assigné au SI est celui d'un accroissement de la productivité administrative, ce qui a été atteint mais au détriment de l'image de l'informatique perçue comme l'instrument de la réduction de personnel.

Les SI de cette génération ont fait la preuve de leur robustesse ; de nombreuses applications sont toujours opérationnelles, elles ont passé le cap de l'an 2000 et de nombreux responsables d'entreprise ne souhaitent pas les remplacer. Mieux, la technologie moderne de web-services réutilise les fragments de code de ces applications pour construire, à moindre frais, de nouveaux SI, par exemple inter organisations. Par ailleurs, ce sont certaines de ces premières applications qui sont à l'origine de la notion de progiciel et donc à l'origine des progiciels du marché aujourd'hui les plus vendus pour la paie et la comptabilité.

Tableau 1 : *Les caractéristiques des cinq générations de systèmes d'information*

	G1 : automation administrative	G2 : observatoire du management	G3 : aide à la performance opérationnelle	G4 : infrastructure de coopération et ouverture	G5 : management de la connaissance et mondialisation
Objectif	Accroître la productivité administrative	Gérer l'information comme une ressource sensible	Accroître la productivité au poste de travail	Générer de la valeur ajoutée au travers d'une meilleure coopération des agents	Générer de la valeur ajoutée par (a) un meilleur partage de la connaissance (b) une coopération inter organisationnelle
Forme	Processeur d'information	Raccourci spatial et temporel de la réalité	Ubiquitaire et distribué dans l'organisation	SI Web, Sites internet	Portails, réseaux sémantiques
Domaine	Applications administratives	Applications relatives aux grandes fonctions de gestion	Processus du business	Intranet, extranet, forums et espaces de coordination	e-business, CRM, processus inter organisations
Technologies	Fichiers et traitements par lots (batch)	Bases de données et SGBD (Systèmes de gestion de bases de données)	Systèmes de Gestion de Workflow (ou gestion électronique de processus)	Web, internet, standard pour l'interopérabilité, BPMS (Business Process Management Systems)	Plateformes distribuées, web-services, web sémantique, workflow interopérants, patrons de bonne pratique et bibliothèques de cas
Valeur ajoutée	Automation, contrôle des coûts et efficacité	Information 'support du management'	Productivité et valeur ajoutée au poste de travail	Création de valeur et efficacité du management	La technologie 'levier des modèles du business'

Génération 2 : L'observatoire du management

La génération suivante a une double origine : technologique d'une part, et organisationnelle d'autre part. La technologie des bases de données apporte un moyen efficace de gérer de grands ensembles de données en permettant une intégration harmonieuse de multiples fichiers redondants et incohérents. Parallèlement, les organisations réalisent l'importance de l'information et découvrent qu'elle est une ressource vitale, indispensable à un fonctionnement efficace et efficient. Le système d'information devient *l'observatoire du management*. Il a pour objectif d'apporter à tout acteur opérationnel de l'organisation, au lieu et au moment désiré, dans la forme souhaitée, l'information qui lui est utile pour agir et décider. Le SI se décline alors comme un modèle réduit de la réalité organisationnelle ; il

est un raccourci dans l'espace et dans le temps des faits et événements survenus dans l'organisation et qui n'ont pas nécessairement été observés par les acteurs qui en ont connaissance grâce au SI.

Les systèmes d'information de cette génération sont au cœur des grandes fonctions de gestion : ressources humaines, production, gestion des stocks et des achats, gestion des commandes et des fournisseurs etc. Ils aident à la gestion opérationnelle en mettant la gestion de l'information au centre de l'action.

Cette vision du SI comme modèle de la réalité ou du moins d'une partie de la réalité organisationnelle est toujours d'actualité. Le modèle n'est pas le territoire mais permet de comprendre le territoire et d'agir en connaissance de cause.

Génération 3 : Aide à la performance opérationnelle

Les systèmes d'information de la 3^{ème} génération ont bénéficié du développement des ordinateurs individuels en permettant une distribution des fonctions supports du SI au poste de travail. L'objectif assigné au SI est alors *d'aider à une meilleure performance opérationnelle*, une meilleure efficacité de l'acteur à son poste de travail.

Parallèlement, le management des organisations change de perspective : de fonctionnel, il devient centré processus. Il en est de même des systèmes d'information : les traitements transactionnels autour d'une base de données centralisée qui caractérisaient les SI de la 2^{ème} génération laissent la place, ou plus exactement sont complétés par des SI qui accompagnent le flux des activités qui composent les processus. Le SI change de nature et devient un système de workflow (gestion électronique des processus). Son rôle est moins d'automatiser certaines actions mais davantage de contrôler que les actions des opérationnels de l'organisation se font en temps et en heure, conformément au modèle de flux des activités établi à l'avance.

On peut dire que d'une certaine façon, le SI de 3^{ème} génération est partout, à tout moment : il devient ubiquitaire. Il connaît les activités qui sont en cours d'exécution, celles qui vont l'être dans la prochaine étape, il peut envoyer des rappels aux acteurs dolents, peut remplacer un acteur par un autre, etc. Cette forme de SI contribue évidemment à l'accroissement de productivité au poste de travail et à la satisfaction de l'objectif de meilleure productivité opérationnelle typique des SI de cette génération.

Il est clair que le mouvement de l'identification et de modélisation des processus des organisations est actuellement en cours. De nombreux processus aujourd'hui encore gérés manuellement seront demain sous le contrôle de moteurs de workflow. Cette génération de SI est donc en développement.

Génération 4 : Infrastructure de coopération et ouverture

Les systèmes d'information de cette génération ont, comme on l'a aussi observé dans les générations précédentes, bénéficié d'une double évolution : celle des technologies de l'information et de la communication et celle du paradigme de management. Sur le plan technologique, cette 4^{ème} génération exploite le 'boum' d'Internet et du Web. Elle utilise cette évolution technologique pour adapter le SI à une gouvernance des organisations qui promeut la collaboration et la coopération des acteurs comme le facteur principal de création de valeur ajoutée. L'objectif assigné au SI est ambitieux : aider à la création de valeur et contribuer à l'efficacité du management. Il fournit une *infrastructure de coopération* au sein des organisations.

Le développement d'Internet permet d'envisager une nouvelle forme de SI, l'Intranet, réseau de coopération entre acteurs visant à leur permettre d'échanger des savoir-faire et des connaissances expérimentales dans le but d'accroître leur efficacité individuelle mais aussi collective. L'Intranet a une forme corollaire, l'Extranet qui étend le réseau de coopération à certains acteurs externes de l'organisation tels que les fournisseurs ou les sous-traitants. L'exemple de SI de ce type recommandé par Hammer et Champy dans la gestion de la pharmacie d'un grand hôpital américain a fait beaucoup pour la popularisation des Extranet [10].

On observe aussi que cette génération est celle de l'*ouverture* du SI au monde extérieur. Jusque là cantonné à l'organisation qu'il sert, le SI commence à pointer son nez à l'extérieur, essentiellement au travers d'un site Internet qui sert de vitrine à l'organisation.

Il est évident que cette génération de SI est en plein développement dans les organisations. Celles-ci ont parfois commandité le développement de SI Intranet par effet de mode, sans avoir au préalable suffisamment étudié et justifié les raisons de ce SI et les objectifs qu'il devait permettre d'atteindre. Il n'est donc pas rare aujourd'hui de voir se dérouler des projets de remodelage des Intranet.

Génération 5 : Management de la connaissance et mondialisation

La dernière génération de SI répond à une double orientation : l'extension de l'ouverture amorcée à la génération précédente vers la *mondialisation* d'une part, et l'évolution vers le *management des connaissances* d'autre part.

Les technologies les plus récentes ont comme principale caractéristique qu'elles permettent l'interopérabilité entre SI développés sur des plate formes différentes jusque là incompatibles. Ce potentiel ouvre la porte à des modèles du business qu'il était difficile d'envisager auparavant sans le support d'un SI approprié. Ces modèles désignés sous le vocable d'entreprise étendue ou virtuelle se fondent sur des alliances entre partenaires parfois concurrents qui s'associent pour mettre sur le marché des produits et services qu'aucun d'entre eux ne pourrait offrir directement. Ces entreprises virtuelles ont besoin d'une nouvelle forme de SI : des systèmes coopératifs inter organisations, c'est-à-dire qui 'traversent' les multiples organisations du réseau. Le développement de ces SI est aujourd'hui possible grâce à la technologie des web-services qui permettent de construire le SI par composition de fragments issus des SI locaux sans pour autant modifier le contenu de ces fragments et sans rendre leurs contenus accessibles à autrui. Les workflows inter organisationnels vont dans le même sens, en permettant une orchestration des processus entre plusieurs organisations.

Par ailleurs, l'ouverture du SI vers l'extérieur de l'organisation s'accroît au travers du développement de SI marchands et de SI mettant en œuvre la technologie du 'push' tels que les systèmes de gestion de la relation client (CRM ou GRC).

Cette 5^{ème} génération voit également émerger la connaissance comme ressource complémentaire de l'information. La connaissance explicite ou explicitable sous la forme de patrons de 'bonne pratique' est un aspect de la pièce, la connaissance tacite, cachée dans la tête des experts en est un autre aspect. Les technologies de représentation de connaissance sont présentes sur le marché mais la difficulté est autre ; sans doute culturelle car le savoir individuel et intime reste confidentiel, personnel et difficile à partager.

3. Gestion par les processus d'entreprise et Alignement Métier/Système d'information

Pendant la dernière décennie, les pratiques habituelles de gestion et d'opération ont subi de profondes mutations. Le changement organisationnel est ainsi devenu une préoccupation majeure pour laquelle de nombreuses méthodes de gestion ont été proposées. L'une des plus connues est le BPR (Business Process Reengineering) ou la reconfiguration des processus d'entreprise [10]. Les entreprises doivent changer (évoluer) pour mieux satisfaire leurs clients, améliorer leur processus internes, adapter les produits et/ou les services offerts à la demande des clients. Elles doivent innover car sinon elles ne seront plus là demain. Pendant cette même période, les entreprises ont vécu les effets de l'intégration des technologies nouvelles de l'information et de la communication dans leurs pratiques métiers et la maturité grandissante de l'usage de ces technologies au service des pratiques métiers a souvent fait évoluer les processus d'entreprise et la logique d'entreprise. Les systèmes d'information continuent aujourd'hui de supporter les besoins classiques tels que l'automatisation et la coordination de la chaîne de production, l'amélioration de la qualité des produits et/ou services offerts. Cependant un nouveau rôle leur a été attribué plus récemment. Il s'agit du potentiel offert par les SI pour adopter un rôle de support au service de la stratégie de l'entreprise. Les technologies de l'information, de la

communication et de la connaissance (TICC) se sont ainsi positionnées comme une ressource stratégique support de la transformation organisationnelle (levier du changement).

Dans cet environnement évolutif, les organisations ont besoin, d'une part d'intégrer les nouvelles solutions applicatives avec celles qui doivent subsister (systèmes hérités), et d'autre part d'orchestrer la mise en œuvre de leurs activités et l'usage des solutions technologiques dans un environnement global et intégré. Cette finalité peut être atteinte en développant des solutions centrées sur les processus. Le paradigme de gestion des processus d'entreprise (Business Process Management : BPM) souligne la nécessité et la force de l'intégration par les processus par opposition à l'intégration par les données ou par les applications [4], [25]. Le paradigme de BPM est en fort contraste avec le développement traditionnel des systèmes d'information qui, pendant plusieurs décennies, a cristallisé la division verticale des activités des organisations et favorisé ainsi la construction d'îlots d'information et d'applications. La gestion d'entreprise dirigée par les processus nécessite, avant tout, des concepts appropriés pour la conception et l'organisation des processus d'entreprise et des systèmes d'information qui les supportent. La finalité est de construire des structures flexibles qui puissent s'adapter le plus rapidement et le plus aisément possible aux changements organisationnels [17], [23].

Au début des années 1990, les technologies workflow s'étaient proposées comme des outils capables d'offrir une intégration transversale des applications de l'entreprise. Ils ont permis d'intégrer ces îlots d'information et d'application de manière à fournir des solutions organisationnelles que les applications en question ne pouvaient pas fournir individuellement. Cependant, les formalismes de représentation qui ont été proposés pour la spécification de processus workflow, sont -presque systématiquement- orientés vers les activités et leur séquençement. Ils ont par conséquent comme 'avantage' d'être aisément transformables en code exécutable mais comme inconvénient d'être 'prescriptifs'. Ceci a eu comme principale conséquence de figer les processus dans un environnement organisationnel qui nécessite une flexibilité accrue. En effet, des travaux plus récents ont souligné les besoins des organisations en terme de workflows flexibles et adaptables, dont l'exécution puisse évoluer selon les situations que l'on ne peut pas toujours 'prescrire' [18]. Depuis, des solutions technologiques de type d'intégration d'applications (Enterprise Application Integration : EAI) et plus récemment des environnements support de BPM ont émergé.

Notre vision de l'organisation (entreprise, association, entité du service public, ...) est structurée en trois dimensions (ou niveaux). Les *objectifs* d'une organisation sont accomplis en mettant en œuvre des *processus d'entreprise* qui sont eux-mêmes supportés par des *systèmes d'information*. Les technologies de l'information et de la communication se présentant comme l'un des éléments de base des organisations modernes, la contribution des systèmes d'information à la réalisation des processus d'entreprise et par conséquent à l'accomplissement des objectifs de l'entreprise est primordiale. Un changement dans l'un de ces trois dimensions organisationnelles causera des changements avec différents types d'impact sur les deux autres. En d'autres termes, on peut difficilement envisager un changement organisationnel qui n'ait de répercussion sur le système d'information de cette organisation ou une refonte du système d'information qui ne remette en cause l'organisation.

De nombreux travaux se sont attachés à comprendre et à exploiter les relations, d'une part, entre les systèmes à construire et les processus d'entreprise que ces derniers vont faciliter, guider, voire entièrement automatiser, et d'autre part, entre les processus de travail qui sont mis en œuvre dans une organisation et les objectifs de cette organisation.

Les premiers travaux (a) sont plus connus dans le domaine de l'analyse et la conception de systèmes d'information même si la notion de processus a été longtemps occultée par celle de fonction. La modélisation par les processus d'entreprise, presque incontournable aujourd'hui lorsqu'on veut concevoir et développer un système d'information afin de rendre l'entreprise plus compétitive, plus réactive, plus orientée client, ..., est particulièrement en vogue depuis que M. Hammer a spécifié que c'étaient ces processus qu'il fallait reconfigurer afin d'améliorer globalement et radicalement l'entreprise [11].

Les seconds (b) qui cherchent à spécifier les liens entre les objectifs de l'entreprise et les processus mis en œuvre sont plus récents. Dans l'analyse et la compréhension d'une organisation dirigées par les objectifs, le processus d'ingénierie doit garantir la neutralité des services identifiés vis-à-vis des

plateformes. Par ailleurs, dans les formes d'organisation communicantes et ouvertes d'aujourd'hui, qui adoptent des modes de gestion particulièrement évolutifs, la planification stratégique des systèmes d'information doit conduire à des architectures orientées services, aptes à évoluer en phase avec la stratégie des organisations qu'ils supportent.

L'alignement stratégique est une démarche visant à faire coïncider la stratégie système d'information sur la ou les stratégies métiers de l'entreprise. Cette démarche a pour finalité de renforcer la valeur d'usage du système d'information et de faire de celui-ci un atout pour l'entreprise. Comme souligné dans [6], l'alignement de la stratégie de l'entreprise et de la stratégie du système d'information repose sur deux conditions préalables :

- compréhension et intégration de la stratégie de l'entreprise dans le système d'information ;
- prise en compte des contraintes et des opportunités de l'informatique dans la stratégie de l'entreprise.

La littérature fournit plusieurs cadres de travail offrant une structuration en niveaux (ou en couches) de l'organisation. Ces cadres visent à fournir la capacité d'analyser l'organisation et de gérer les processus d'entreprise et le système d'information sur plusieurs niveaux (dont le nombre est varié selon les auteurs). Le niveau supérieur correspond, de manière consensuelle, à une vision de l'ingénierie d'organisation (objectifs, processus, acteurs etc..), l'un des niveaux intermédiaires correspond à la définition (et à la mise en œuvre) de la coordination des applications (pouvant correspondre à une technologie de workflow) et le niveau inférieur est celui de la définition et de l'implémentation des applications informatiques nouvelles ou héritées. Quelques exemples de ces cadres de travail sont ARIS House of Business Engineering [23], Integrated Enterprise Framework [19] et EKD-CMM [16], [17].

4. Les rôles des parties prenantes du système d'information dans la gestion du système d'information

Thomas Davenport écrivait dans son article intitulé *Privilégier l'information sur la technologie, 'il ne suffit pas de se doter d'outils informatiques puissants. Pour mieux gérer leurs informations, les entreprises doivent éviter l'écueil de l'obsession technologique et mettre l'accent sur le facteur humain'* [5]. Nous pouvons faire cette affirmation la notre en remplaçant 'le facteur humain' par 'les besoins de l'entreprise'. Alors quelles sont les besoins ou les exigences de l'entreprise ? Qui le saurait mieux que les acteurs de cette entreprise, utilisateurs potentiels du futur SI ou managers qui souhaitent disposer des informations qui doivent être engrangées dans ce SI ou dirigeants qui devront prendre les décisions qui leur incombent tout au long du projet qui va aboutir à l'implantation du SI...

En 2003, le CIGREF proposait un cadre d'analyse commun, concernant les parties prenantes d'un SI, basé sur des retours d'expériences et les réflexions dans les entreprises [7]. Ce livre blanc qui vise à revisiter l'articulation entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, distingue le niveau stratégique des niveaux opérationnel pour la maîtrise d'ouvrage et technique pour la maîtrise d'œuvre et identifie huit nouveaux macro rôles pour les projets du SI du début de 21^{ème} siècle:

- Arbitre;
- Conduite du changement;
- Maîtrise d'oeuvre stratégique;
- Maîtrise d'oeuvre technique;
- Maîtrise d'ouvrage opérationnelle ;
- Maîtrise d'ouvrage stratégique ;
- Utilisateurs externes ;
- Utilisateurs internes;

Moins d'une année plus tard, un autre livre blanc intitulé *Dynamique des relations autour des systèmes d'information dans les équipes de direction des grandes entreprises françaises* [9] conclut sur une étude menée pendant plus de deux ans par le CIGREF et McKinsey&Company au sein des équipes dirigeantes, aussi bien la Direction Générale que les directeurs métiers dirigeant des unités

opérationnelles ou fonctionnelles. Ce livre blanc tente de comprendre deux faits marquants par les résultats des enquêtes effectuées au sein de ces sociétés: (i) les systèmes d'information ne contribuent pas suffisamment à la création de valeur pour l'entreprise française ; (ii) les leviers d'actions pour y remédier, bien qu'ils soient connus, ne sont pas mis en oeuvre -ou le sont insuffisamment-.

Les systèmes d'information, désormais essentiels à la création de valeur, constituent un facteur déterminant pour l'avenir concurrentiel des entreprises. Les décisions concernant les SI sont par conséquent parmi les plus importantes que doivent prendre les dirigeants en matière d'investissement. De plus en plus d'entreprises se tournent vers des stratégies fondées sur le traitement de l'information et l'exploitation des connaissances. De la même manière, de plus en plus d'entreprises sont des entreprises d'information. L'une des conséquences majeures de cette transformation est que la stratégie d'entreprise doit s'accompagner d'une stratégie d'information -et de technologies de l'information et de la communication-. Ne pas réussir ce challenge serait, pour l'entreprise, -presque- équivalent à perdre un lobe de 'son cerveau'.

Une étude réalisée auprès de 250 entreprises d'Europe francophone représentant l'ensemble des secteurs d'activité conclut que 65% des entreprises ont une stratégie d'entreprise formalisée et que seulement 53% ont élaboré un schéma directeur du système d'information [1]. Rappelons qu'un schéma directeur manifeste de l'existence d'une stratégie de SI dans la mesure où il (i) décrit le SI existant, (ii) définit le SI cible, (iii) propose des trajectoires possibles pour passer de l'un à l'autre et (iv) définit les priorités, les étapes et les moyens nécessaires pour parcourir ces trajectoires. Or, dans [24], P.Tassin souligne un fait marquant : les Directions Générales parlent toujours de leurs problèmes informatiques, rarement des problèmes de système d'information...

Une stratégie du SI nécessite avant toute autre chose d'avoir une stratégie d'entreprise sans laquelle il serait vain de parler d'*alignement stratégique* [14]. Nous parlons bien d'une stratégie *du* système d'information. L'enjeu est important à utiliser *du* et non pas *des*. Une entreprise a un système d'information² comme un individu a un cerveau. Le système d'information n'est pas défini par ses composants mais par les services à valeur ajoutée qu'il apporte à l'organisation (aux processus, aux acteurs et aux clients de celle-ci). Le système d'information est apprécié globalement et donc perçu comme unique par chaque acteur. Ce système d'information est le lieu même où s'élabore la coordination des actes et des informations sans laquelle une entreprise, dans la diversité des métiers et des compétences qu'elle met en oeuvre, ne peut exister que dans la médiocrité (un peu comme un individu qui souffrirait des troubles de mémoire, ou pire de personnalité).

Cette vision considère aussi que la gestion du système d'information et des technologies qui le supportent est un support indispensable de tout processus qui coordonne proprement l'ensemble des métiers de l'entreprise. Le SI est une composante essentielle de la mise en œuvre de la stratégie de l'entreprise et de la recherche de performance. Il semble difficile aujourd'hui de l'assimiler à une simple fonction de gestion, de support qui plus est.

Une stratégie du SI implique aussi la mise en place d'*une gouvernance du SI* [14]. Cette dernière a pour objectif de permettre que : (i) les prises de décision concernant le SI soient mieux informées (ii) la qualité de la justification des décisions contribue à la construction d'une vision partagée du SI par tous les acteurs, direction générale, directions métiers, direction du système d'information, utilisateurs (iii) cette vision partagée permette à toutes les parties prenantes de comprendre la complexité du SI, et de même la complexité de son évolution, et de mettre ainsi chacun en face de ses responsabilités et ses prérogatives.

Finalement, une stratégie du SI implique la mise en œuvre d'*une urbanisation du SI*, dont l'objectif serait de maîtriser un système de plus en plus complexe, et en même temps, de plus en plus stratégique et vital pour l'entreprise. L'urbanisme permet de comprendre le système d'information en place, de définir où on veut aller, et de définir les trajectoires, de planifier des projets afin d'évoluer

² La partition en sous-systèmes que l'on trouve dans différentes méthodes d'ingénierie et dans des démarches d'urbanisation relève du besoin de gérer la complexité du système et les relations entre les besoins et les moyens. Les critères de partition sont variés (par processus, par domaine métier, ...) et leur fixation relève de l'activité d'urbanisme qui vise à délimiter des sous-systèmes gérés séparément en terme d'enjeux et d'investissement, de programme de développement, de choix et d'architecture de solutions, etc.

vers la cible souhaitée - à condition de réussir ces projets, d'où la nécessité de la gouvernance-. Dans les entreprises les plus performantes, les directeurs des systèmes d'information (DSI) sont des réformateurs et des gestionnaires d'alliances. Nous reviendrons sur les différents rôles du DSI dans le témoignage de Jean Leroux.

La métaphore d'urbanisme pour les systèmes d'information a été popularisée par J. Sassoon [22]. L'urbanisme, dans son sens premier, vise à organiser les agglomérations urbaines afin de les rendre conformes aux besoins des individus qui les habitent (maisons, immeubles) et qui y exercent leurs occupations (hôpitaux, bureaux, écoles). La complexité des villes est due autant à leurs histoires qu'aux besoins des sociétés successives qui les ont créées. Les systèmes d'information ont aussi leur histoire. Aujourd'hui le système d'information d'une entreprise est très souvent la conséquence historique (i) d'une mise en oeuvre progressive des systèmes informatiques justifiée par la progressivité de développement des possibilités technologiques (ii) d'une construction 'par silo' organisationnel où chaque service a voulu son système pour ses propres besoins (sans trop se soucier des besoins des autres), en se méfiant d'un partage trop large de l'information et 'en se méfiant³ des usines à gaz que seul le service informatique réussit à comprendre et à maîtriser'. L'objectif d'une démarche d'urbanisation est de porter des réponses pour l'alignement stratégique, l'agilité et la performance opérationnelle du SI de l'entreprise.

Aujourd'hui, une démarche répandue en France pour assurer cet alignement entre les différents niveaux de représentation (voir section 2) est celle proposée par Christophe Longépé [13]. En 2003, le CIGREF présentait, dans un livre blanc [8], les facteurs d'évolution en faveur d'une démarche d'urbanisation du système d'information et introduisait l'urbanisation comme un programme à ajuster en permanence et à inscrire aux objectifs de la Direction des Systèmes d'Information. Dans son témoignage, Stéphane Berteloot, architecte urbaniste SI, nous décrit comment il a intégré cette démarche dans ses pratiques.

Aujourd'hui tout acteur dans l'organisation est amené à utiliser le SI technologisé (directement ou par personne interposée) dans la réalisation des activités qui lui incombent. Nous sommes tous usagers d'un SI en place et à ce titre nous pouvons être amenés à demander des indicateurs de performance, des maintenances, des évolutions, voire des refontes.

Tout acteur peut aussi se trouver à un moment ou un autre comme partenaire de la conception dans un projet de SI. Ce sont ses connaissances sur le métier et l'organisation de l'entreprise que les techniciens de l'informatique vont modéliser (aussi bien pour comprendre l'existant que pour envisager le système cible).

Tout acteur qui connaît un peu mieux que les autres l'effet levier des technologies ou qui a déjà observé ailleurs une solution informatique à un problème que son entreprise rencontre actuellement ou qui est tout simplement un peu plus créatif que la moyenne pourrait devenir force de proposition pour une amélioration du système d'information.

Les membres de l'équipe maîtrise d'ouvrage, en tant que clients du SI cible, ont la responsabilité de contrôler sous toutes ses coutures le système informatique livré par la maîtrise d'oeuvre et ce dans des vraies situations d'usage (afin de pouvoir valider le bon fonctionnement du système d'information et la qualité des services rendus par ce dernier).

Et finalement, les acteurs proches de la Direction Générale, les directeurs métiers responsables des unités opérationnelles et fonctionnelles et le DSI partagent (doivent partager) la responsabilité de l'usage stratégique de l'information et celle de la stratégie des systèmes d'information.

5- Ingénierie des systèmes d'information

Dans le terme *Ingénierie des Systèmes d'Information*, il y a *Système d'information* et *Ingénierie*. Le premier a déjà été défini et développé dans les sections précédentes. Le second implique l'application

³ Ceci est un héritage des années de l'informatique éclatée et des solutions informatiques créées au sein des services directement concernés.

d'un ensemble rigoureux d'approches de résolution de problèmes analogues à celles des disciplines traditionnelles d'ingénierie.

On peut construire des solutions simples à des problèmes bien identifiés. On peut aussi gaspiller beaucoup de ressources pour des problèmes qui n'étaient pas particulièrement difficiles à solutionner. Par ailleurs, les besoins actuels des entreprises modernes, qui sont en partie virtuelles, qui ont des clients nombreux, de natures variées et avec des attentes exigeantes et spécifiques, nécessitent des systèmes d'information professionnels au même titre que les autres entités de l'entreprise doivent l'être. Ces systèmes utilisent des technologies de l'information, de la communication et de la connaissance (TICC) diverses et variées dont certaines sont arrivées à maturité et d'autres sont plus complexes aussi bien par leur nouveauté que par leur haute technicité. La création de tels systèmes d'information nécessite d'avoir recours à des méthodes d'ingénierie. Cependant aucun produit ne peut être construit sans avoir compris le besoin de ses futurs utilisateurs (sauf lorsqu'il est question de devancer, voire de créer ce besoin, mais pour l'instant ce n'est pas ce que les entreprises attendent de leur SI ...). Les personnes qui ont des compétences en ingénierie des systèmes d'information (voir le témoignage d'Isabelle Contini) doivent par conséquent collaborer étroitement avec les futurs utilisateurs et parties prenantes du système d'information afin de comprendre les besoins organisationnels, de spécifier le système d'information qui va les satisfaire et finalement pour construire les solutions informatiques qui vont répondre, de manière efficiente, à ces besoins.

Construire un système d'information consiste à (i) le concevoir, (ii) le développer et (iii) l'implanter. La *conception* aboutit à un modèle complet du système futur. Ce modèle sera ensuite *développé* par la réalisation des logiciels ou l'acquisition des progiciels nécessaires à son fonctionnement. Le système développé pourra être finalement *implanté*, c'est-à-dire introduit dans le fonctionnement de l'organisation.

Comme dans tout processus d'ingénierie de produits complexes, l'ingénierie de SI a recours à des méthodes qui combinent :

- des modèles de spécification qui sont des formalismes ou des langages permettant de représenter les multiples facettes de l'organisation au service duquel le SI sera construit,
- des démarches définissant le(s) chemin(s) à suivre et la (les) manière(s) dont les modèles de spécification devront être utilisés dans telle ou telle situation afin de décrire le produit final, i.e. le SI qui finira par être implanté au sein de l'organisation,
- des outils d'aide à la conception et au développement (Ateliers de Génie Logiciel ou AGL).

L'usage des modèles de spécification répond en partie à la nécessité de décrire ce que l'on attend du futur SI. Certains de ces modèles permettent à une expression des besoins réalisée (ou du moins contrôlée) par le client du SI ou Maître d'Ouvrage (MOA). Cette expression doit être comprise par le fournisseur ou Maître d'œuvre (MOE) en charge de bâtir une solution (le système informatique avec toutes les fonctionnalités requises). D'autres modèles de spécification permettront alors à la maîtrise d'œuvre d'exprimer, à son tour, la solution technique qui sera ensuite développée par ses soins.

L'ingénierie d'un SI se déroule dans une organisation dont les particularités font partie de la caractérisation du projet de SI lui-même. Si l'efficacité guide le plus souvent les choix de conception (rapidité, coût, ...) d'un SI, c'est le pouvoir qui est un enjeu dans tout système d'organisation. Par conséquent, le processus d'ingénierie d'un SI qui est un processus *rationnel* se double souvent d'un processus *politique* et d'un processus *psychologique*.

Comment choisir une démarche d'ingénierie et construire un cheminement adapté pour un projet de SI ? Le facteur principal qui peut guider le chef de projet dans ce choix est le degré de risque du projet. Pour un projet de SI, la réalisation des risques peut porter :

- *sur le processus d'ingénierie*: le projet ne débouche pas sur un résultat; il a consommé trop de ressources; il a duré trop longtemps, ou
- *sur le produit*: le système ne remplit pas la fonction attendue; il n'est pas accepté par les utilisateurs; son fonctionnement est trop coûteux ou peu sécurisé...

Il existe dans la littérature de nombreuses typologies des facteurs de risque. Nous citerons ici celle présentée dans [15] :

- *la taille du projet* : un grand projet signifie une large étendue du domaine couvert qui impose une division du travail entre un grand nombre de personnes; en l'absence de dispositif imposant une synthèse, il y a perte de la maîtrise du processus ;
- *le degré d'intégration* : ce facteur mesure le degré de dépendance et d'autonomie du futur système ; des flux nombreux et variés, entre le futur sous-système et le système existant, rendent plus difficile l'identification des impacts des choix de conception ;
- *la configuration organisationnelle* : elle correspond à l'étendue de l'entreprise touchée par le projet ; le risque provient de la lourdeur des procédures de décision quand plusieurs entités sont parties prenantes du projet ; peuvent aussi s'y ajouter d'éventuels motifs de conflit qui alimentent un processus politique bloquant les prises de décision ;
- *le changement visé par le projet* : cela signifie que les systèmes d'organisation existants ne peuvent pas être pris comme référence stable et que l'effort d'innovation va être important ; l'abandon du statu quo crée une instabilité qui favorise le processus psychologique ; les risques de rejet ou de mauvaise définition du futur système sont élevés ;
- *la difficulté technique*: elle correspond à une nouveauté technologique ou bien une difficulté technique provenant des contraintes imposées au projet ; le risque est celui de l'absence de compétences techniques nécessaires qui pénalise la production ; la majorité des échecs n'ont pas une cause liée à ce facteur bien que souvent citée comme telle ;
- *l'instabilité de l'équipe projet* pose le problème de transfert de connaissances: les concepteurs engrangent des connaissances implicites sur le SI et l'organisation en place que des modèles formalisés -lorsqu'ils existent, ce qui n'est pas souvent le cas- ne suffisent pas toujours à transmettre ; les erreurs d'interprétation peuvent avoir des conséquences sur les délais et sur la cohérence de la conception.

Après établissement d'un profil risque et une réduction éventuelle, le chef de projet doit élaborer une stratégie de développement. Ceci consiste à :

- Choisir une démarche d'ingénierie et l'adapter au projet
- Mettre en place un dispositif de coordination entre les membres de l'équipe projet
- Choisir les modalités de participation des utilisateurs et parties prenantes
- Mettre en place un dispositif de contrôle -un tableau de bord- permettant le pilotage du projet

Voici quelques chiffres et exemples de projets qui n'ont pas donné les résultats escomptés:

- ✓ Les résultats du benchmarking fait par le Standish Group en 1994 : Seulement 16% des projets sont des succès (terminés dans les délais et selon le budget et le produit offre toutes les fonctionnalités prévues). 31% se terminent par un échec (abandonnés avant la fin). Plus de la moitié, 53%, se terminent en dépassant le délai, le budget ou les deux à la fois et fournissent des résultats qui ne comportent pas toutes les fonctionnalités initialement spécifiées. Le taux de non (totale) réussite pour les grandes entreprises évaluées est donc de 84% ; (American Airlines pour le projet de réservation d'hôtels et de location de véhicules, la chaîne des hôtels Hyatt et la Banque Itamarati).
- ✓ Les résultats du benchmarking fait par le cabinet KPMG Canada en 1997 : Caractérisation des échecs: 87% ont dépassé leur échéancier, 56% ont dépassé leur budget et 45% n'ont pas su procurer les avantages escomptés; et 60% étaient des petits projets ne devant pas dépasser 12 mois.
- ✓ Et plus près de chez nous, le système Socrate de la SNCF avec ses dysfonctionnements longuement commentés, le Plan informatique du ministère de la justice abandonné en 1994 alors que 850 millions de francs consacrés ont donné des résultats très médiocres selon le rapport de la Cour des Comptes, le projet Taurus de liaison informatique entre tous les acteurs financiers de la place de Londres abandonné au bout de trois ans (coût de plusieurs millions de livres), un projet analogue à Paris (Relit) livré avec trois années de retard.

- ✓ Finissons sur une note plus optimiste pour témoigner que l'apprentissage et la capitalisation de connaissance donnent aussi leurs résultats dans les domaines de conduite de projets de SI et d'ingénierie de SI (ces deux domaines d'étude et d'expertise ont moins de 50 ans d'histoire). Depuis 1994, la Standish Group recommence son étude tous les deux ans. Les résultats de 2003 montrent des améliorations conséquentes par rapport aux chiffres de 1994. Les cas de succès sont désormais de 34%, en augmentation de 100% par rapport aux 16% du rapport de 1994. Les échecs ont régressé à 15% qui correspond à plus de la moitié des 31% initiaux. Les projets en difficulté représentent 51% dont 46% ont un dépassement de budget inférieur à 20% de l'estimation initiale. Ceci correspond à une amélioration de 5% par rapport aux chiffres de 2000 et à une triple amélioration depuis 1994. Au total, on obtient un dépassement de budget de 43% en moyenne, en nette diminution par rapport aux 180% de 1994. Cependant le rapport ne donne pas que des bonnes nouvelles. Les dépassements de durée ont sensiblement augmenté : 82% au lieu de 63% en 2000. Par ailleurs, seulement 52% des fonctionnalités attendues sont présentes dans le produit final contre 67% en 2000. Est-ce que cela signifie que l'on devienne moins perfectionniste pour éviter de dépasser les budgets ? Les améliorations semblent plus tangibles dans des petites sociétés que dans des grandes.

Il nous semble cependant important de souligner que certains de ces échecs partiels cités dans le rapport de 1994 (avec dépassement de temps et/ou de budget) ont permis à certaines entreprises de gagner un avantage concurrentiel sur leurs compétiteurs (exemple American Airlines). De manière similaire, Amazon a mis plusieurs années avant de remonter la pente et pour avoir le premier retour sur ses investissements.

6. Conclusion

Le changement organisationnel et l'évolution du SI de l'organisation sont interdépendants. Les technologies nouvelles multiplient les envies de changement des organisations en se positionnant comme des leviers du changement. En échange, les changements imposent une meilleure intelligence pour utiliser ces technologies. Par conséquent, le véritable objectif de la planification stratégique d'un système d'information doit être de construire une structure organisationnelle et des processus internes précisément définis qui reflètent à la fois la stratégie de l'organisation et la stratégie de système d'information que cette organisation a choisi de développer.

La définition du rôle et des objectifs d'un système d'information doit découler d'une mise en cohérence globale préalable où seront pris en compte les éléments de la stratégie générale, les caractéristiques de l'organisation et les paramètres liés à la stratégie des TICC de l'entreprise.

Nous avons vu que le SI conditionne aujourd'hui la performance des processus métier par ses caractéristiques suivantes :

- Il apporte à chaque activité les services utiles à son efficacité (réactivité, qualité des décisions, productivité) ;
- Il assure la fluidité et la cohérence des relations entre acteurs ;
- Il est le garant du respect des principes de fonctionnement (ou règles de gestion) de l'organisation ;
- Il trace les faits antérieurs permettant de mesurer la performance, et d'analyser les opportunités d'amélioration ;
- Il capitalise et fournit l'information nécessaire à l'intelligence du métier.

La valeur du système d'information est une valeur d'usage avant tout. Ceci est encore plus vrai aujourd'hui avec les générations récentes de systèmes d'information qui assurent la coopération des acteurs aussi bien en interne qu'avec les acteurs de l'environnement externe. Cette évaluation de la valeur et de son accroissement ne pourrait être comprise sur le calcul unique de retour sur investissement. La valeur d'usage relève, en premier lieu, de l'appréciation de la qualité de la coordination des acteurs et des activités que le SI supporte ou qu'il devrait supporter à l'horizon où se trouve la cible stratégique de l'organisation.

Stéphane Berteloot, Architecte Urbaniste OSIRIS/ISIS à Bouygues Telecom, nous a présenté sa vision de l'alignement du SI sur le métier de l'entreprise. Il a ensuite décrit la démarche d'urbanisation, appliquée dans de nombreuses grandes entreprises françaises aujourd'hui (Renault, GDF, etc), comme un outil au service de cet alignement qui est recherché par toutes les parties prenantes du SI.

Stéphane Berteloot a été diplômé du DESS SIC (Systèmes d'Information et de Communication) de l'IAE de Paris en 1999 après avoir suivi cette formation par la voie de l'apprentissage.

Qu'est ce que l'Alignement Stratégique du SI ?

Michel Volle dans son texte intitulé *Le système d'information et la stratégie de l'entreprise* [26], écrivait : « on peut dire aussi que la stratégie, c'est la poursuite d'un but dans un univers incertain ». La *stratégie* est de ce fait instable car dépendante des contraintes de l'environnement. Si on considère qu'elle désigne une cible, cette dernière est donc mouvante.

L'*alignement stratégique du SI* consiste à établir des préceptes qui mettent en concordance la vision métier de l'entreprise - qui allie sa vision *stratégique* (marché et produits, différenciation, alliances et partenariats) et sa vision opérationnelle (organisation de l'entreprise, compétences recensées, processus métiers) - avec la vision du système d'information. C'est ce que les anglo-saxons définissent sous le vocable 'Business/IT alignment'. La stratégie étant mouvante (Figure 2), ces préceptes sont en permanence remis en cause et doivent évoluer.

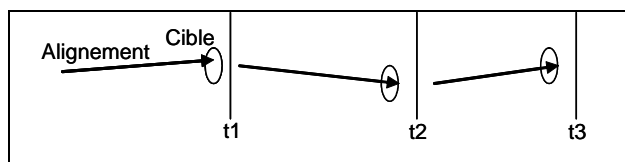


Figure 2 : Cible stratégique mouvante

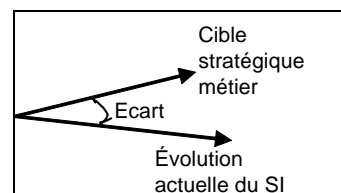


Figure 3 : Ecart Evolutions SI / Trajectoire vers la cible stratégique

La composante 'temps' est donc particulièrement importante lors de la réalisation de projets de SI. Le SI en tant que produit a (ou du moins devrait avoir) un cycle de vie identique à celle de l'organisation (pas au sens 'entité' mais au sens 'la manière de s'organiser') qu'il supporte. Il ne peut être comparé à un livrable définitif et figé.

L'*alignement stratégique* ne doit donc pas chercher à orienter en permanence le SI vers la cible fonctionnelle répondant aux besoins métiers et *stratégiques*. En effet, sur un intervalle de temps Δt cet *alignement*, comme le vecteur de l'évolution du SI vers la cible, n'est pas pérenne car trop soumis à la mouvance de cette dernière. Il est donc plus raisonnable de s'intéresser à réduire les écarts à chaque Δt . De ce fait, l'*alignement stratégique* doit tendre à réduire le différentiel, ou dérivée, de cet écart (Figure 3).

L'*alignement Stratégique* du SI est donc une itération perpétuelle, de la séquence <Diagnostic Situation → Identification Objectif → Action>, visant à réduire le différentiel entre la direction de l'évolution entamée par le SI et celle qu'il aurait dû prendre pour atteindre la dernière cible connue. Pour faire un parallèle avec la psychologie et la *dissonance cognitive*, **l'alignement stratégique du SI est, en fait, la démarche visant à réduire la dissonance fonctionnelle du SI**, motrice de son évolution, c'est-à-dire les écarts entre :

- Les règles et contraintes à respecter pour atteindre la cible *stratégique*
- Les règles et contraintes actuelles respectées et mise en oeuvre dans le SI.

La dynamique d'une telle démarche est telle qu'elle doit :

- Intégrer, dans ses fondements, ce cycle itératif de réduction de la *dissonance fonctionnelle*
- Permettre de se doter d'un SI capable de réduire au plus vite cette *dissonance*.

Comment construire cet alignement stratégique du SI avec le métier ?

L'urbanisation comporte ces deux caractéristiques et offre une démarche afin de (i) réduire la *dissonance fonctionnelle* en se basant sur les besoins et les contraintes métier; (ii) identifier l'impact des contraintes *stratégiques* sur le SI et, finalement, mettre en œuvre les actions répondant à ces impacts.

La démarche d'urbanisme propose un cycle itératif comportant trois étapes montrées à la Figure 4 et visant l'alignement du SI sur les exigences du métier.

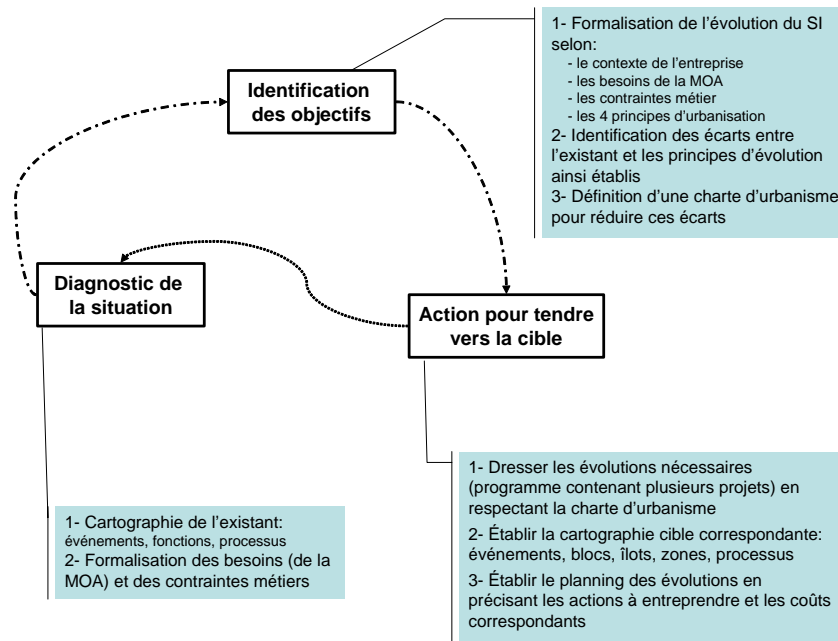


Figure 4 : Cycle itératif de la démarche d'urbanisme

Comprendre la situation : Analyser l'état du SI et des processus métier qu'il supporte par la cartographie As-Is et recueillir les besoins et les contraintes liés aux métiers

Identifier les objectifs d'évolution : Analyser les écarts entre

- Le plan de situation, établi dans la phase précédente, et
- Les besoins et les contraintes métier
- Et ceci, en respectant les 4 principes d'urbanisation :
 - **Médiation** : Mise en œuvre d'une couche de communication inter îlots fonctionnels stabilisant les interfaces et facilitant les interconnexions au travers d'un langage commun ou d'un composant d'interprétation
 - **Découplage fonctionnel** : Les îlots fonctionnels sont inter-dépendants
 - **Référentiel fonctionnel** : Formaliser et rendre persistantes les données transverses du SI
 - **Gestion des flux** : Assurer le support et la qualité des processus par la gestion des workflows d'entreprise au travers d'un composant logiciel (WFMS – Workflow Management System ou BPMS - Business Process Management System)

Le respect de ces principes est essentiel afin de se doter d'un SI capable de réduire la *dissonance fonctionnelle*.

Etablir ensuite les règles d'évolution à respecter pour réduire ces écarts et les regrouper dans une charte d'urbanisme.

Agir pour diminuer les écarts : Définir les actions et les évolutions permettant d'appliquer les principes d'évolution définis pendant l'étape précédente. Cela donnera lieu à la définition de projets de SI ou de bonnes pratiques.

La bonne pratique en matière d'alignement stratégique du SI avec le métier nous indique qu'après une Δt d'environ 1 an, il est nécessaire de réitérer ce cycle.

En permettant d'intégrer les évolutions permanentes des besoins et des contraintes liés au métier, la démarche d'urbanisme ainsi définie facilite la mise en œuvre de l'*alignement* métier du SI. Conduisons maintenant cette réflexion d'un point de vue plus *stratégique*.

Les principes d'urbanisation cités précédemment intègrent la structuration en 5 couches définie dans [13] :

- **Stratégique** : Les grandes orientations de l'entreprise définies en fonction des contraintes du marché
- **Métier** : Les processus, activités, rôles et missions des différentes entités de l'entreprise
- **Fonctionnelle** : Les objets métiers (client, contrat, ...) et les fonctions nécessaires aux utilisateurs pour mener à bien leurs activités
- **Applicative** : L'organisation des blocs applicatifs et les échanges entre les blocs afin de construire un système informatique modulaire et évolutif.
- **Technique** : Les règles de construction des blocs applicatifs, les éléments nécessaires à leur exécution et les procédures d'exploitation permettant la mise en œuvre du système informatique.

Pour chacune de ces couches, on applique la démarche d'urbanisme, autrement dit le cycle itératif décrit en figure 3. Ceci nous amène à définir une approche Top-Down en double Z montrée à la Figure 5.

1. Etablissement des contraintes *stratégiques*
2. *Alignement stratégique* du métier (stratégie/processus)
3. Puis *alignement* métier du SI (processus/SI)

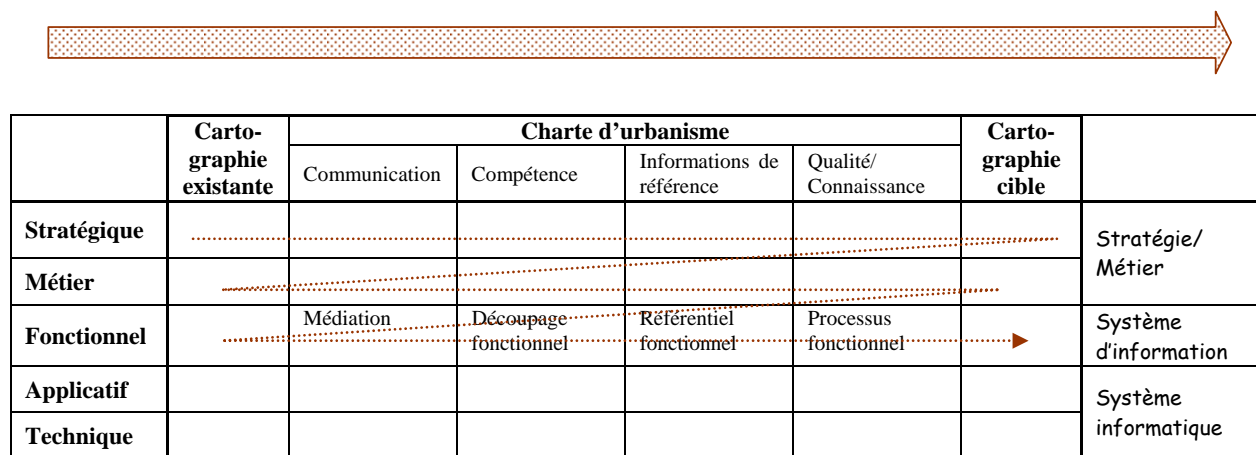


Figure 5 : Démarche d'urbanisme

L'application de cette démarche sur les cinq couches de l'urbanisation, permet ainsi de passer d'une perspective *stratégique* vers une perspective *fonctionnelle* et d'assurer que les contraintes *stratégiques* seront prises en considération dans le SI.

Comment vérifier que l'alignement stratégique du SI avec le métier est réel ?

En effet, la dernière étape (jusqu'au prochain cycle d'évolution) consiste à vérifier le bon *alignement*, en appliquant les règles d'*accostage* :

- Un composant applicatif supporte 1 et 1 seul îlot fonctionnel
- Un îlot fonctionnel supporte 1 et 1 seul îlot métier
- Un îlot métier supporte 1 et 1 seul îlot *stratégique* = l'organisation

A l'inverse

- Un objectif d'entreprise (couche *stratégique*) est piloté par un macro processus métier qui utilise des services métiers
- Un service métier utilise 1 et 1 seul service fonctionnel du SI
- Un service fonctionnel utilise 1 et 1 seul composant applicatif

Les contraintes, portées par les règles d'accostage, permettent de vérifier le bon *alignement* d'une couche par rapport à une autre (immédiatement inférieure ou supérieure) et, par transitivité, du bon *alignement* du SI avec la *stratégie*.

Quel est l'impact du SI sur la stratégie de l'entreprise?

Le SI peut influencer la stratégie d'entreprise. Isabelle Contini, dans son cours sur l'urbanisation des SI en Master Systèmes d'Information et de Connaissance, invite à appréhender le SI comme acteur de la stratégie d'entreprise et pas seulement comme outil et support à la stratégie. Cela implique d'en étudier la dynamique comme vecteur d'influence de la stratégie. Acteur de l'évolution de l'entreprise, le SI passe d'un modèle de construction lourde, solide, compact à un modèle adaptable, souple, que l'on souhaite agile et léger pour aider l'envol de la stratégie d'entreprise.

Ceci complète le cycle itératif de la démarche d'urbanisme (Figure 4), appliqué sur les cinq couches de la démarche d'urbanisme proposées par Christophe Longépé, en renvoyant un retour permanent, vers le métier et la couche *stratégique*, et permet aussi de vérifier la faisabilité et l'opportunité de certains services que pourraient rendre le SI.

En conclusion la démarche d'urbanisme est une réponse au besoin de l'alignement du SI sur la stratégie d'entreprise et tend à réduire la dissonance fonctionnelle de ce SI. Cette démarche permet aux directions générales et aux directions métiers d'être outillées pour opérer les choix les plus pertinents concernant le SI au regard des valeurs ajoutées souhaitées/ recherchées pour l'organisation.

Nous avons demandé à Isabelle Contini de nous dresser un panorama des métiers de l'informatique plus particulièrement ceux des systèmes d'information et d'identifier les faits majeurs de leurs évolutions.

Témoignage de Isabelle Contini, Directrice ANPE des Ulis
Enseignante à l'IAE de Paris en Master Systèmes d'Information et de Connaissance
Diplômée du DESS SIC JB 1994 – IAE de Paris

Est-ce qu'il existe un référentiel des métiers dans les systèmes d'information (SI) ?

Préoccupée de systèmes d'information mais aussi d'emplois et de formation, force est de constater que les évolutions des métiers de l'informatique et des systèmes d'information ne sont pas complètement identifiées dans un référentiel commun aux entreprises, aux services des ressources humaines mais également aux structures de recrutement et de placement comme par exemple l'entreprise dans laquelle j'exerce mon métier : l'ANPE (agence nationale pour l'emploi). Depuis 2 ans le répertoire opérationnel des métiers (ROME) que l'on peut considérer comme un référentiel national attend toujours une mise à jour pour les métiers SI.

Pour répondre aux besoins d'identification des postes en entreprise, chacun développe son référentiel, sa définition des métiers, élabore des fiches de postes et tente d'y associer la réalité du marché du travail. L'APEC (Association Pour l'Emploi des Cadres), le CIGREF (Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises), les équipes sectorielles informatiques de l'ANPE, le Syntec, bref tous ceux qui ont besoin de définir des postes dans les métiers liés aux systèmes d'information en lien avec l'emploi et la formation s'y sont attelés.

Pour aborder l'évolution des métiers, il est aisé de s'appuyer sur le modèle en trois couches du SI proposé par Michel Volle (Figure 6) et enseigné dans son cours en DESS SIC à l'IAE de Paris (2003-2004).

- . Poste de travail des utilisateurs
- . Définition fonctionnelle : urbanisme, modèle
- . Informatique de communication
- . Logiciels de groupe (groupware), Intranet
- . Contenu applicatif : processus, composants
- . Plate-forme : matériel, langages, solutions
- . Sémantique : référentiel

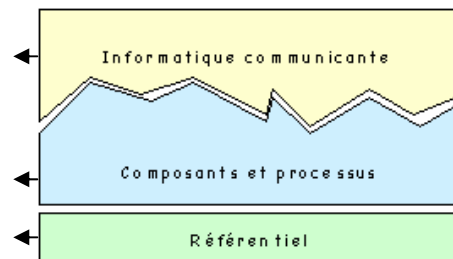


Figure 6 : Les trois couches du SI

Quelles sont les caractéristiques des évolutions des métiers de l'informatique et des SI ?

L'évolution de l'organisation du travail tant dans le domaine industriel que celui de la gestion est en partie fondée sur la reconfiguration des processus de travail et le développement des systèmes d'information technologisés les supportant. Le développement de la micro-informatique, de la bureautique et plus récemment de l'informatique dite communicante (intranet/internet/extranet, travail coopératif, partage des connaissances, systèmes d'aide à la décision de groupe), a participé à la construction de nouveaux modèles d'entreprise. C'est le développement de l'informatique communicante (support de coopération 'personne à personne' ou 'entreprise à entreprise') qui se trouve à l'origine de la plus forte évolution des métiers liés aux SI.

Depuis les années 90, les responsables en organisation ont fait un retour sur le devant de la scène des SI en s'imposant comme les experts métiers, notamment sur les processus. L'outil informatique ne devait plus imposer a posteriori une organisation du travail mais les fonctions de l'outil devaient répondre aux besoins des utilisateurs et en particulier à ceux des directions métiers et des directions générales. Dès lors, les décideurs métiers ont repris leur place et jouent leur rôle dans les choix de SI des entreprises. Ceci a conduit au développement des maîtrises d'ouvrage, à un besoin accru pour des spécialistes de modélisation des processus, des cartographes, ... Les financiers ont affirmé leurs exigences de visibilité (et peut-être de lisibilité) des SI (d'où l'usage des techniques de cartographie),

d'économie des SI (étude des coûts réels de l'informatique et de ses projets), d'étude de plus-value des SI au regard de l'investissement financier et de la stratégie d'entreprise, et enfin du pilotage au plus haut niveau avec la mise en place des comités stratégiques SI (outillage de tableaux de bord pertinents) au sein des directions générales (développement des postes CIO ou DSIO intégrés aux directions générales, développement des cellules d'urbanismes des SI).

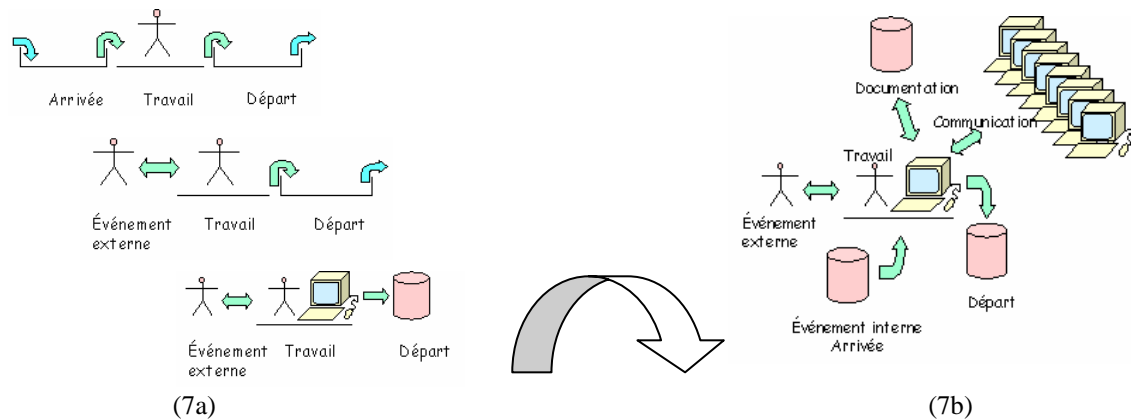


Figure 7 : Le travail de bureau - Illustration d'évolutions successives et conséquences sur les métiers

La Figure 7 (Michel Volle, cours IAE 2004) illustre les évolutions successives du travail de bureau. Le changement dans le travail de bureau entre le mode de travail avant la flèche (7a) et celui après la flèche (7b) concerne principalement le traitement de l'information, son stockage et son mode de restitution. Cette évolution s'accompagne de (ou parfois conduit à) l'évolution des métiers (secrétaire à secrétaire bureautique, gestionnaires des factures à gestionnaire administratif en général). On passe d'une activité 'monotâche' à une 'multitâches' avec, souvent, la suppression de certains postes de travail devenus inutiles au regard des processus métiers.

Au niveau SI, il devient nécessaire de développer des compétences sur la bureautique d'abord et assez rapidement, sur la gestion électronique de documents mais aussi de processus, la modélisation des processus, la conduite de projet, l'accompagnement du changement. Cet environnement de travail qui devient hautement informatisé nécessite le développement de métiers liés à la bureautique, à l'installation et à la maintenance de réseaux locaux, car une défaillance, même de courte durée, du système informatique (ici, dans le sens infrastructure et non applicatif) devient bloquant pour les activités de l'organisation. Les métiers de l'informatique doivent s'adapter et l'on voit apparaître des intitulés comme architectes réseaux LAN (local access network), intégrateurs de solutions légères, développeur bureautique. Les nouvelles compétences recherchées seront en général recrutées parmi des personnes possédant un DUT informatique. Dans le même temps, le développement des réseaux locaux a impliqué le développement des architectures réparties (évolution des métiers au sein de l'informatique traditionnelle) conduisant ainsi à des métiers comme architecte logiciel par exemple. Ces changements se sont accompagnés d'une modification fondamentale dans la gestion des applications transactionnelles conduisant au développement des ERP (progiciels de gestion intégrés) notamment.

Depuis ces développements notamment de l'informatique communicante (messagerie, intranet, extranet, internet workflow) de nouvelles compétences en SI sont recherchées : des architectes maîtrisant toutes les architectures (centralisée, répartie, 2-tiers, n-tiers, de type Web services), des intégrateurs d'ERP, des concepteurs de référentiels de données, des spécialistes de la sécurité des réseaux, des web-designers informaticiens, des ergonomes spécialisés sur les SI ; avec le développement des workflow (gestionnaire électronique des processus) des spécialistes en modélisation des processus métiers capables d'introduire un langage commun entre les gens du métier et les informaticiens. Par ailleurs, l'apparition de systèmes intégrés d'aide au développement de SI nécessite des développeurs experts dans les nouveaux langages informatiques et de manière générale des métiers 'interfaces' entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre : cartographes, urbanistes, assistance à maîtrise d'ouvrage.

Informaticien, c'est un métier. Quelles sont les formations qui conduisent aux métiers de l'informatique?

Fait majeur de la fin des années 90, la micro informatique a ouvert la porte à l'auto-apprentissage et au développement des connaissances sur des 'bouts' de l'informatique. Les nouveaux produits logiciels assistent les utilisateurs et certains deviennent 'développeurs' de solutions métier parfois plus performantes que celles des informaticiens eux-mêmes. Ces informaticiens qui étaient l'aristocratie dans les années 60-70, les intouchables, l'état dans l'état, perdent alors de leur crédibilité et sont parfois ridiculisés par des bureauticiens issus du cœur de métier et soucieux de répondre aux besoins des utilisateurs étant utilisateurs eux-mêmes. Leçon de chose que les informaticiens vont devoir analyser et intégrer dans leurs pratiques. Mais la complexité des systèmes va réguler les rôles de chacun. Cette situation va durer 5 ans et la bulle internet en explosant va laisser les incompetents en informatique venir grossir le nombre des demandeurs d'emplois de longue durée. L'informatique est remise à une place honorable et n'est plus informaticien celui qui se proclame comme tel. Il faut connaître l'informatique, avec ses modèles et ses langages, avec ses règles et ses contraintes, avec ses méthodes. Et pour construire un beau produit informatique il faut comprendre les systèmes d'information. La façon de travailler va changer : associer les gens du métier (les maîtres d'ouvrage), se comprendre avec les techniciens de l'informatique (maître d'œuvre) et définir ensemble comment travailler au mieux (modélisateurs, qualitatif, cartographes, urbanistes, architectes, intégrateurs, exploitants...).

Depuis deux ans les entreprises exigent, pour les postes offerts au recrutement, des connaissances réelles en informatique et en systèmes d'information. Le niveau de formation requis pour de nombreuses offres qui sont aujourd'hui déposées à l'ANPE est nettement plus élevé comme le montre le Tableau 4 (école d'ingénieur, DESS SI, Bac+5 minimum avec spécialité informatique). Le technicien de maintenance hier recruté niveau baccalauréat devra être au moins niveau DUT, licence.

Par ailleurs, les exigences des entreprises sont souvent assorties d'une exigence minimum d'expérience professionnelle de 2 ans. C'est pourquoi ceux qui choisissent la voie de l'apprentissage pour préparer soit un DUT soit plus tard un master en informatique ou en système d'information, sont immédiatement mieux positionnés sur le marché du travail. Ils peuvent décrocher très rapidement en tant que jeunes débutants les meilleurs postes dans le domaine de l'informatique. La voie de l'apprentissage offre une réelle plus value aux jeunes diplômés.

Et si nous vous demandons de conclure avec un regard sur le marché du travail ?

On remarque donc que l'évolution des technologies influence les systèmes informatiques et par voie de conséquence les systèmes d'information et par là même tous les métiers liés à l'évolution de ces systèmes.

Au regard de l'ensemble des sources existantes (CIGREF, ANPE, APEC, Syntec, Journaux spécialisés), j'ai dressé une première cartographie de cette évolution sans qu'elle soit pour autant exhaustive (Tableau 4). Il me semble par ailleurs utile de conclure avec quelques données du marché du travail en Ile de France et au niveau national (Tableaux 2 et 3) pour montrer l'évolution de l'offre dans le secteur informatique et SI et mettre en valeur les tensions sur le marché du travail ⁴.

Tableau 2 : Bilan 2004 des offres d'emploi du secteur informatique en Ile de France

Bilan 2004		RATIO OEE/DEE								oee/dee	Total offres
		PARIS	BEINE-MARNE	YVELINES	ESSONNE	HAUTS-SEINE	SEINE-DENIS	VAL-MARNE	VAL D'OISE		
32 321	Informaticien d'étude	0,95	0,16	0,39	0,20	1,10	0,13	0,37	0,17	0,57	5 807
32 331	Informaticien expert	1,05	0,13	0,61	0,35	1,27	0,13	0,36	0,12	0,70	2 594
32 311	Informaticien d'exploitation	1,01	0,12	0,27	0,13	1,07	0,08	0,55	0,11	0,50	2 046
32 341	Organisateur informaticien	0,53	0,10	0,15	0,09	0,68	0,19	0,15	0,13	0,36	1 873
TOTAL TOUS ROME IDF		1,22	0,48	0,56	0,46	0,83	0,25	0,44	0,36	0,64	685 303
323	Prof de l'informatique	0,87	0,13	0,33	0,19	1,01	0,12	0,36	0,14	0,53	12 320

22,1% des parts de marché (source direction régionale IDF ANPE- contrôle de gestion – réseau informatique)

⁴ Ces chiffres sont arrêtés au 30 janvier 2006.

Dès 2004, on observe que sur Paris et le 92 le ratio entre l'offre et la demande est de 95 offres pour 100 demandes pour les informaticiens d'étude, 101 offres pour 100 informaticiens d'exploitation, 105 offres pour 100 informaticiens experts, 82 offres pour 100 professeurs et formateurs et finalement 52 offres pour 100 organisateurs. La moyenne en Ile de France est de 122 offres pour 100 demandes. **En 2005**, en Ile de France on enregistre une baisse de la demande d'emploi (-20% dès le mois de juin) et +13,5% d'augmentation globale des offres dont un nombre de celles déposées à l'ANPE en forte évolution (+45% par rapport à 2004). Les ratios offres/demandes sont passés à 202 offres pour 100 informaticiens experts et l'on constate une forte difficulté de recrutement pour les formateurs informatiques. **En 2006**, la tendance est à voir 'la vie en rose' pour les emplois de l'informatique⁵. **2006** s'annonce comme le redémarrage des projets en entreprise et d'ores et déjà les grandes SSII prévoient plusieurs milliers de recrutements pour y faire face.

Un conseil aux autodidactes : Utilisez la VAE (validation des acquis de l'expérience) et visez un diplôme reconnu en informatique en fin de parcours. Il existe de nombreuses formations professionnalisantes et reconnues dans les Universités françaises qui peuvent vous permettre d'acquérir des compétences dans les domaines de l'informatique et plus particulièrement des systèmes d'information.

Tableau 3 : *Situation au niveau national en 2005*

(Source études et statistiques direction générale ANPE- merci à E. Claveau)

Offres enregistrées - Métiers de l'informatique France métropolitaine - Année 2005

32321- Informaticien d'étude		5 692			
32331- Informaticien expert		20 033			
32311- Informaticien d'exploitation		10 801			
32341- Organisateur informaticien		4 388			
TOTAL		40 914			
Rapport offres/demandes (janvier à novembre 2005)					
			OEE	DEE	OEE/DEE
32321- Informaticien d'étude	32311		5 135	9 212	0,6
32331- Informaticien expert	32321		18 255	27 608	0,7
32311- Informaticien d'exploitation	32331		9 886	7 145	1,4
32341- Organisateur informaticien	32341		4 039	8 610	0,5
TOTAL	TOTAL		37 315	52 575	0,7

OEE = offres d'emploi enregistrées, DEE = demandes d'emploi enregistrées
Le ratio OEE/DEE permet de définir les tensions sur le marché du travail.

Exemple: Nationalement, pour les informaticiens d'exploitation on trouve 140 offres pour 100 demandes alors que contrairement à l'Ile de France qui offre 202 postes pour 100 demandes en informaticiens experts, au niveau national le ratio est de 70 offres pour 100 demandeurs.

⁵ « Embauches massives prévues chez Accenture en 2006 » (1250 personnes d'ici le 31 août 2006), « pour le SYNTEC, le syndicat des sociétés de services informatiques et des éditeurs de logiciels, la confiance est de mise pour 2006 avec certaines priorités: soutenir les PME innovantes, continuer de lutter contre la pénurie d'informaticiens, nouer des partenariats avec des grandes écoles pour améliorer l'image des formations auprès des étudiants, accentuer son poids auprès des entreprises de tous secteurs, poursuivre ses travaux sur la charte commune des bonnes pratiques. Le Syntec précise que UNILOG, Atos Origin et Sogeti-Transiciel, importantes entreprises d'informatique, vont augmenter leurs effectifs en recrutant respectivement 2000, 1400 et 240 personnes pour 2006. Les consultants en ERP, les architectes réseaux, les directeurs de projet expérimentés et les experts en langage Java sont les principales cibles de ces embauches. Source : Courrier Cadres, n°1613, du 19 janvier 2006, p.6 (extrait de la revue de presse informatique interne de l'ANPE – service de communication).

Tableau 4 : Les métiers de l'informatique (1/2)

Type de poste	Informatique Industrielle	Informatique de gestion	Niveau de formation requis	Potentiel de recrutement	
<p>DIRIGEANTS</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>De plus en plus associés aux DG Confusion avec le directeur informatique</p> <p>RESPONSABLES METIERS INFORMATIQUE</p>	<p>CIO ou DSIO</p> <p>Proche DG Entreprises nationales et internationales</p>		Grandes Ecoles, Spécialisation 'Management des SI'	Grandes entreprises Très faible uniquement par cooptation	
	<p>DSI</p> <p>Entreprises nationales et internationales</p>	<p>DSI</p> <p>Entreprises nationales et internationales</p>	Grandes Ecoles Spécialisation 'Management des SI'	Via le réseau Mode de cooptation 1 DSI par entreprise cible	
	<p>Directeur informatique</p>	<p>Directeur informatique</p>	Ecole d'ingénieurs cibles obligatoires pour l'informatique industrielle Bac+5 DESS avec formation en management	Recrutement classique pour les PME Pré- sélection ANPE ou cabinet de recrutement Influence importante du réseau	
	<p>Responsable informatique</p>	<p>Responsable informatique</p>	Formation de Bac+3/4/5 en informatique	Petites entreprises	
<p>Métiers Transverses de haut niveau</p>	<p>Urbaniste SI</p> <p>Responsable de la MOA</p>	<p>Urbaniste SI</p> <p>Responsable de la MOA</p>	Double compétence cœur de métier + système d'information DESS SI + Management Métier	Grandes entreprises accès via l'interne ou recrutement mini 10 ans d'expérience Peu de postes mais en développement	
	<p>Cartographe métier</p>	<p>Cartographes métiers</p>	Grandes écoles avec spécialité en organisation SI, DESS SI Management spécialiste des processus	Grandes entreprises SSII Potentiel	
<p>Cœur des métiers de l'informatique</p>		<p>Chef de projet informatique</p>	Expérience de 4 à 5 ans de management d'équipe Formation informatique minimum bac +2 mais de plus en plus Bac+5 avec une expertise technique	SSII Editeur de logiciel Fort potentiel d'offres Un peu grandes entreprises	
		<p>Développeur</p>	Bac+4/5 en informatique mais Bac +2 reste possible si expertise sur un langage, développeur WEB	SSII Editeur de logiciel Potentiel	
		<p>Consultant informatique</p>	DESS SI ou formation supérieure avec spécialité informatique	SSII Editeur de logiciel Peu de postes	
		<p>Assistance à maîtrise d'ouvrage</p>	Bac+3/4/5, DESS SI, communication	SSII Potentiel	
		<p>Chef de projet CFAO, GPAO, XAO, SGDT</p>		Formation de l'enseignement supérieur scientifique et technique, école d'ingénieur, chercheur R&D + management	HIGH TECH Armée, espaces, aéronautique, électronique et banques Potentiel
		<p>Ingénieur de développement</p>		Grandes écoles d'ingénieur, double compétence électronique et informatique souvent recherchée.	SSII pour la HIGH TECH ou recrutement direct potentiel

Tableau 4 : Les métiers de l'informatique (2/2)

Type de poste	Informatique Industrielle	Informatique de gestion	Niveau de formation requis	Potentiel de recrutement
Cœur des métiers de l'informatique (suite)	Ingénieur système		Ecole d'ingénieur, BAC +5 minimum + expérience professionnelle	SSII HIGH tech Industrie Potentiel
		Ingénieur système et réseaux	Ingénieur telecom Informatique, BAC +5, expérience de management	SSII Telecom Téléphonie Grandes entreprises Potentiel
	Analyste programmeur	Analyste programmeur	Bac+2/3 avec expérience Bac +5 informatique	SSII
	Architecte réseaux	Architecte réseaux	Ingénieur informatique, DESS SI, BAC+5 minimum avec spécialité informatique + sécurité + web services	SSII Grandes entreprises Réseaux PME
	Architecte logiciel	Architecte logiciel	Ecole d'ingénieur, Bac+5 DESS SI, Spécialiste ERP ou Système à base de connaissances ou Référentiels de données	SSII Fort potentiel
	Administrateur de bases de données	Administrateur de bases de données	Bac+5 informatique	SSII Grandes entreprises
	Responsable sécurité	Responsable sécurité	Ingénieur informatique, DESS SI spécialité sur la sécurité	SSII Télécom téléphonie Potentiel
	Responsable de la production	Responsable production exploitation	Bac+4/5 MIAGE DESS	Potentiel
	Analyste d'exploitation	Analyste d'exploitation	Bac+2 à Bac+5	Fort potentiel
	Gestionnaire du parc informatique	Gestionnaire du parc informatique	Bac+2/3/4 DESS SI exigé grandes entreprises	SSII Grandes entreprises
	Technicien de maintenance	Technicien de maintenance	Bac avec 2 ans mini expérience Bac +2 exigé	SSII
		Responsable Hot Line	BAC+3 mini informatique avec expérience MIAGE/DESS SI	SSII
		Ingénieur support logiciel	Bac+5 en informatique, Electronique telecom BAC+2/3 avec expérience et expertise exigées	SSII Potentiel
Métier transverse		Ergonome	Sciences cognitives Bac +5 avec une spécialité SI DESS SI	En voie de développement

Nous avons demandé à Jean Leroux de nous décrire le métier du Directeur des Systèmes d'Information aujourd'hui.

Témoignage de Jean Leroux

Directeur des Systèmes d'Information chez AELIA, groupe Hachette Distribution Services

Diplômé du MBA CAAE Soir 2002 – IAE de Paris, Ingénieur Centrale Lyon, M.Sc University of Alberta, Canada

Le métier du DSI est complexe, passionnant et mal connu. Il joue beaucoup de rôles. Le directeur informatique qui devait jadis mettre en œuvre un ensemble de moyens technologiques s'est transformé en un directeur des systèmes d'information qui doit désormais supporter et accompagner des processus innovants et délivrer de l'information riche et cohérente, plus vite, partout et pour moins cher avec une excellente fiabilité tout en accompagnant les changements.

Les moyens utilisés ont beaucoup évolué, se sont standardisés et ont même parfois quitté l'entreprise. Les NTIC ont fortement contribué à globaliser l'activité de l'entreprise, abolissant les contraintes de temps et d'espace. L'arrivée des ERP a également bouleversé les organisations et les processus. Le recours à l'infogérance ou « l'extraterritorialité », capitalisant sur cette standardisation a permis de mutualiser des compétences à l'extérieur de l'entreprise dans des centres de « services partagés » pour recentrer le DSI sur les métiers essentiels en interne. Le DSI a suivi cette évolution en s'impliquant de plus en plus dans les processus, l'organisation et le changement, au détriment parfois des moyens plus banalisés et standardisés où il n'y a plus d'enjeu (télécommunications, serveurs, stations de travail). Son rôle est aujourd'hui en pleine mutation.

La mission de base du DSI s'articule aujourd'hui en trois segments : Il faut d'abord assurer le fonctionnement quotidien du système d'information, qui ne s'arrête jamais. Ensuite il faut intégrer les nouvelles demandes d'évolutions des métiers, correspondant éventuellement à des projets. Enfin il faut innover, c'est à dire apporter grâce aux technologies et à l'information de nouveaux services ayant une valeur ajoutée pour l'entreprise ou ses partenaires.

Le DSI est un ingénieur. Il doit construire et urbaniser sans cesse le système d'information pour répondre aux exigences à court et moyen terme. Chacune des couches fondamentales (technologiques, applicatives, informationnelles) doit être solide et évolutive. Le portefeuille applicatif est en perpétuelle évolution et chaque mise à jour doit se faire naturellement de façon transparente. Cela implique une bonne méthodologie et des techniques d'ingénierie de plus en plus sophistiquées.

Le DSI est un organisateur, au cœur de tous les changements. Il contribue par sa connaissance des processus à l'évolution de l'organisation. La dépendance grandissante des processus et métiers vis-à-vis du système d'information implique une forte implication du DSI dans tous les changements intervenant dans son entreprise. Sa nouvelle connaissance des processus et des règles de gestion lui confère un rôle et une responsabilité accrues. Cette situation explique en partie la présence de plus en plus systématique du DSI au niveau du COMEX des entreprises.

Le DSI est un directeur de projet. Il joue un rôle grandissant dans la mise en place des grands projets d'entreprise. Présent sur la maîtrise d'œuvre, son assistance à la maîtrise d'ouvrage est appréciée. Il connaît les enjeux et traumatismes liés aux changements par son poste d'observation privilégié. Et son expérience dans la mise en œuvre de projets est ainsi précieuse pour les directions générales.

Le DSI est un gestionnaire complet. Il doit gérer des projets, des hommes, des compétences, des budgets, des contrats, des partenaires, des contraintes réglementaires et bien sûr une usine. Il est en permanence en train de composer entre le court et le long terme ; La formation d'ingénieur n'est pas toujours suffisante pour appréhender l'ensemble de ces sujets. D'autant que la mutation actuelle vers une meilleure appropriation des processus implique une meilleure connaissance des métiers. On lui demande d'être bilingue ; de parler le langage de l'informatique mais aussi celui de ses clients internes, qui souvent n'ont pas la même exigence.

Le DSI est un animateur de compétences. La complexité des technologies, leur bonne utilisation requiert des profils pointus au fait de ces technologies ou de leur potentiel. Ce niveau de compétence demande un entretien permanent qu'il convient d'animer par des formations, des contacts réguliers avec l'extérieur ou le recrutement de profils adéquats. Cette gestion des hommes et des compétences est particulièrement difficile au sein d'une DSI compte tenu du cycle de vie des technologies qui se renouvellent sans cesse. Il convient alors de trouver où placer le curseur entre l'internalisation de compétences suffisamment pérennes et à valeur ajoutée, d'une part, et le recours ponctuel à des experts ou à l'externalisation de certaines compétences trop pointues d'autre part.

Le DSI est un fédérateur et un catalyseur de synergies. Il est souvent l'interlocuteur de l'ensemble du COMEX, et joue au sein de l'entreprise un rôle de cohésion et de structuration des activités. L'unicité du référentiel et l'harmonisation des processus relèvent pour beaucoup des contraintes qu'implique un système d'information cohérent. Cette fédération des métiers au travers d'un système d'information apporte une meilleure lisibilité à la direction générale, à la direction financière et à l'actionnaire, ainsi que de nombreuses opportunités de synergies.

Le DSI est un communicant et un pédagogue. L'évolution des outils et des services qu'ils permettent ne sont pas toujours simples ni à justifier par les métiers ni à mettre en place. Le DSI a un rôle de pédagogie vis-à-vis des métiers, soit pour leur « vendre » un nouveau service ou un nouvel outil ; soit pour analyser leurs souhaits de mise en place de nouveaux outils, les aider à identifier des synergies, élaborer le budget et calculer le retour sur investissement. Lorsqu'une évolution a lieu, il faut s'assurer d'une bonne appropriation par les utilisateurs finaux, qui seront pour une part importante dans le succès. Le rythme des changements s'accélère, la complexité grandit, et le besoin de formation est donc de plus en plus important. Le DSI doit aussi être particulièrement attentif à la capacité de l'entreprise à absorber des changements avec une forte composante système. Il est parfois nécessaire de décaler un projet en dépit du besoin pour assurer sa bonne appropriation. Cette responsabilité de bonne connaissance des outils incombe souvent au DSI qui doit mettre en œuvre, conjointement avec la DRH et les métiers un programme de formation.

Le DSI est un acteur de l'innovation. En effet, l'innovation est parfois liée à la capacité des systèmes d'information à transformer une idée en un nouveau service ou une partie de ce nouveau service. Certains nouveaux services sont même entièrement basés sur l'évolution du système d'information (places de marché, gestion de la chaîne logistique étendue, boutique en ligne).

Le DSI est un acteur de « l'agilité » de l'entreprise. Cette notion d'agilité peut se définir au niveau des systèmes d'information comme la capacité à greffer de nouveaux services, la capacité à intégrer facilement de nouveaux processus, à accompagner une évolution erratique (fusion, acquisition) pour lesquels la composante informationnelle est obligatoire. Le hasard ne favorisant que les gens préparés, il convient de construire un système d'information apte à apporter le maximum d'agilité à l'entreprise, sans réinvestissement massif. Le DSI sera donc un acteur important dans la vitesse, le coût et la faisabilité de mise en œuvre des transformations de l'entreprise.

Le DSI est un acheteur. Son budget peut osciller suivant les métiers et le cycle d'investissement des gros projets entre 1% et 8% du chiffre d'affaire, ce qui est vite conséquent et implique une justification auprès de la direction générale ou de l'actionnaire. La fréquence de renouvellement des moyens, l'évolution des tarifs et des technologies, et les évolutions des fournisseurs, tout cela implique une vraie compétence d'acheteur de moyens et de services adaptés pour une durée de fonctionnement, et s'inscrivant dans une politique en adéquation avec la stratégie globale de l'entreprise.

Le DSI est un gestionnaire du risque. Il doit gérer la continuité de service, et donc le risque lié au non fonctionnement des systèmes d'information. La dépendance des systèmes d'information vis-à-vis de l'entreprise rend celle-ci très vulnérable en cas de panne majeure et prolongée. Il s'agit d'apprécier avec les métiers la criticité des composants du système d'information et de sécuriser ceux-ci par des

services dont le niveau dépendra de cette criticité. On distingue la sécurité, liée à des événements involontaires comme les pannes matérielles, de la sûreté liée aux attaques volontaires ou illicites. Un budget de plus en plus important est consacré à la sécurité et à la sûreté des systèmes d'information.

Le DSI s'inscrit dans un cadre réglementaire de plus en plus strict. Il doit ainsi répondre de la bonne utilisation des moyens mis à disposition des utilisateurs, notamment le respect des licences, déclarer à la CNIL les données personnelles stockées dans les systèmes. Le non-respect des droits de licence engage directement le DSI. Les nouvelles lois sur la sécurité financière sont venues renforcer la nécessité de la transparence et de la conformité du système d'information. La qualité de restitution de l'information, certes construite et retraitée avec les métiers et notamment la direction financière engage personnellement le président.

Le rôle du DSI, son positionnement, et sa perception sont assez complexes. Pour les uns, il s'agit d'un état dans l'état, doté d'un système assez opaque, très cher et intégrant des outils beaucoup trop complexes, peu évolutifs dont on est tous dépendants pour le moindre projet. Pour d'autres, il s'agit d'un service essentiel au bon fonctionnement, à l'innovation et au changement qui doit être doté des moyens et de l'autorité nécessaire à accompagner l'organisation dans ces changements. La vérité est certainement entre les deux. La perception dépend grandement de la capacité du DSI à communiquer sur les succès et à assurer le fonctionnement du quotidien. Elle dépend aussi de l'enjeu perçu par la direction générale de disposer d'une information récente, accessible, cohérente et juste. Le DSI a un rôle pédagogique, d'éducation de la direction générale et des métiers, afin d'identifier rapidement les opportunités auxquelles pourraient contribuer le SI.

À l'évidence, la dimension de la fonction de DSI peut être plus ou moins large suivant les entreprises. Certains laissent à des entités distinctes le soin d'assurer certains de ces rôles, pour mieux se concentrer sur quelques rôles. Il s'agit notamment des entités de type maîtrise d'ouvrage, direction de projet, organisation et projets, qui sont souvent nécessaires pour assumer pleinement des rôles clés de certaines transformations.

La mutation du métier de DSI devrait continuer et aboutir à une génération de managers aux profils beaucoup plus aguerris aux sciences de gestion et aux métiers de direction. La fonction devrait continuer à être exigeante, occuper une place essentielle dans l'entreprise et être mieux connue. Les évolutions des moyens, que ce soit dans les télécommunications, les capacités de traitement, ou les progiciels devraient suivre avec des coûts toujours en baisse et des outils et méthodes plus efficaces. Enfin les investissements consacrés à l'innovation dans les années futures, à l'image de ce que les Etats-Unis ont réalisé chez eux, devraient concerner de plus en plus les systèmes d'information et continuer à alimenter le métier de DSI avec de nouvelles opportunités.

Références

- [1] ACADYS, Livre blanc, Etude européenne sur la valeur économique de l'informatique, février 2003.
- [2] S. Alter, *Information systems, a management perspective*. Addison Wesley, 1992.
- [3] G. Bateson, *Vers une écologie de l'esprit*, Seuil, Points essais, 1995
- [4] Burlton, R. T. (2001) *Business Process Management - Profiting from process*, SAMS Publishing.
- [5] *L'art du management de l'information : Gérer le savoir par les technologies de l'information*, Financial Times Mastering Series & Village Mondial, 2000.
- [6] CIGREF, Alignement stratégique du système d'information, 15 Septembre 2002, <http://www.cigref.fr/>
- [7] CIGREF, Parties prenantes du système d'information, 1er Novembre 2003, <http://www.cigref.fr/>
- [8] CIGREF, Accroître l'agilité du système d'information, 1er Septembre 2003, <http://www.cigref.fr/>
- [9] CIGREF – McKinsey, Dynamique des relations autour des systèmes d'information dans les équipes de direction des grandes entreprises françaises, 29 Septembre 2004, <http://www.cigref.fr/>
- [10] M. Hammer, J. Champy, *Le reengineering : Réinventer l'entreprise pour une amélioration spectaculaire de ses performances*, Dunod, 1993.
- [11] M. Hammer, Reengineering Work: Don't Automate Obliterate, *Harward Business Review*, Boston, Massachusetts, July-August, 1990, p. 104-111.
- [12] R. Hirschein, H. Klein, K. Lyytinen, *Information systems development and data modeling: conceptual and philosophical foundation*, Cambridge University Press, 1995.
- [13] Christophe Longépé, *Le projet d'urbanisation du SI*, 2^{ème} édition, Dunod.
- [14] B. Le Roux, J. Paumier, *La gouvernance de l'évolution du SI – alignement et agilité*, Hermès-Lavoisier, 2006.
- [15] Chantal Morley, *Management d'un projet de système d'information*, 4^{ème} édition, Dunod, 2004.
- [16] Nurcan, S., Rolland, C. (2003) A multi-method for defining the organizational change, *Information and Software Technology*, Elsevier. 45:2.
- [17] S. Nurcan. Business Process Modeling for developing Process Oriented IT Systems. The "Business Process Management Tools and Technologies" track of the 2004 Information Resources Management Association International Conference- May 23-26, 2004, New Orleans, USA.
- [18] S. Nurcan, M.-H. Edme. Intention Driven Modelling for Flexible Workflow Applications. Special issue of the *Software Process: Improvement and Practice Journal* on "Business Process Management, Development and Support", 10:4, 2005.
- [19] Papazoglou, M.P., van den Heuvel W.-J. (2000) Configurable business objects for building evolving enterprise models and applications, *Business Process Management*, Van de Aast W, Desel J., Oberweis A. (eds), Springer.
- [20] P. Robbins, *Organization theory*, Englewood Cliffs, 1990.
- [21] R. Reix, *Systèmes d'information et management des organisations*, Vuibert, 5^{ème} édition, 2004.
- [22] J. Sassoon, *Urbanisation des systèmes d'information*, Hermès, 1998.
- [23] Scheer, A.-W., Nüttgens, M. (2000) ARIS architecture and reference models for business process management, *Business Process Management*, Van de Aast W, Desel J., Oberweis A. (eds), Springer.
- [24] P. Tassin, *Systèmes d'information et management de crise*, Hermès, Paris 2005.
- [25] Van der Aalst, W., Desel, J., Oberweis, A. (eds) (2000) *Business Process Management – Models, techniques and empirical studies*, Springer-Verlag.
- [26] Michel Volle, Le système d'information et la stratégie de l'entreprise, 19 octobre 2002, <http://www.volle.com/travaux/sistrategie.htm>