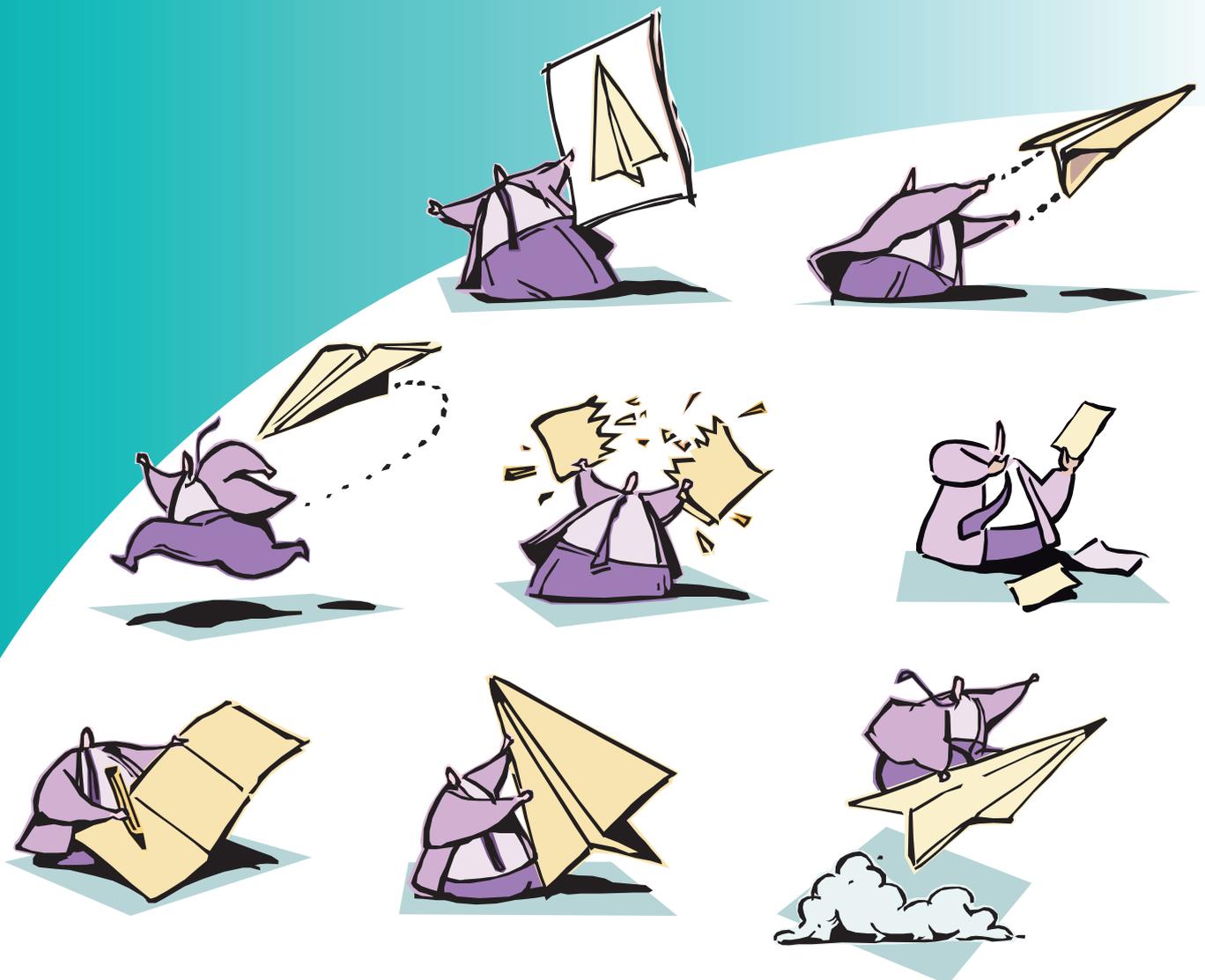


IDEC

école
supérieure
d'informatique

Diplôme fédéral en informatique

Architecture des systèmes
d'information



Sommaire

Introduction	5
1. Stratégie et technologies	9
1.1 Les forces concurrentielles	14
1.2 Les stratégies génériques	15
1.3 Les stratégies de croissance	17
1.4 Innovation et optimisation	18
2. Le portefeuille technologique	21
2.1 Les architectures client/serveur	22
2.2 Les langages de programmation	24
2.3 La virtualisation	26
2.4 Les progiciels	30
2.5 Inventaire et analyse de l'existant	35
3. Les nouvelles technologies	47
3.1 La veille technologique	49
3.2 Quelques TIC candidates à l'intégration	65
4. Urbanisation et architecture d'entreprise	81
4.1 Pourquoi urbaniser ?	82
4.2 Les principes de l'urbanisation	86
4.3 Les techniques d'urbanisation	89
4.4 Les démarches d'urbanisation	95
5. Gestion de la connaissance	105
5.1 Objectifs	106
5.2 Les connaissances, quelles connaissances ?	110
5.3 Outils et méthodes	114
5.4 Facteurs critiques de succès	121
Conclusion	123

Annexe 1 : composantes d'un service	129
Annexe 2 : le TCO	131
Annexe 3 : démarche et outils pour la veille technologique	133
Annexe 4 : modélisation avec UML	145
Lexique	153
Bibliographie	161
Table des illustrations	163
Table des matières	165



Introduction

Ces derniers temps, les entreprises se doivent d'être « agiles » et leurs systèmes d'information « alignés » car l'économie se « digitalise ».

Certains ne manqueront pas d'imaginer aussitôt des employés escaladant ou évitant promptement des obstacles, des ordinateurs bien rangés les uns derrière les autres sans qu'aucun ne dépasse et une économie en forme de doigt.

On pourra seulement reprocher à ceux-là de n'avoir pas suffisamment prêté attention aux termes à la mode mais cela ne saurait constituer un grave handicap car bientôt de nouveaux termes les remplaceront, continuant toutefois de désigner des principes qui, eux, sont assez indifférents aux modes.

Le premier principe est qu'une organisation, qu'elle soit privée ou publique, existe pour répondre aux besoins de son environnement socio-économique. Quand l'environnement change, les besoins changent et les organisations

doivent s'y adapter au plus vite, sans quoi elles perdent leur raison d'être et disparaissent.

Le second principe est que toute organisation fonctionne grâce à un système d'information, qui peut être partiellement informatisé. Lorsque l'organisation modifie son fonctionnement pour s'adapter à son environnement, le système d'information doit s'adapter également. S'il ne peut pas s'adapter assez vite, comme c'est fréquemment le cas des systèmes informatisés, il manque à sa mission envers l'organisation et la pénalise, en l'obligeant à fonctionner avec des outils inadaptés.

Quant au troisième, il désigne tout simplement l'importance croissante des systèmes informatiques dans l'économie. Tout comme l'électricité, les technologies¹ informatiques sont tout d'abord restées cantonnées aux applications à haute valeur ajoutée – industrie et services – puis, au fur et à mesure qu'elles devenaient bon marché et simples à utiliser, se sont invitées dans toutes les activités humaines : confort, loisirs, santé, vie sociale...

Ces nouvelles applications ouvrent de nouveaux marchés et, inévitablement, les premiers à y entrer bénéficieront d'une position favorable. C'est pourquoi les entreprises – premières menacées de disparition lorsqu'elles ne répondent plus suffisamment aux attentes de leur clientèle – doivent rapidement proposer de nouveaux services s'appuyant sur l'informatique moderne, celle du « tout connecté ».

Problème : les systèmes d'information (SI) des entreprises qui n'ont pas été fondées hier ne sont pas modernes, ou du moins pas entièrement.



Analogie

Les quartiers résidentiels, les artères commerciales et les immeubles de bureaux répondent à des besoins spécifiques. Ils doivent cependant partager le même réseau d'eau et d'électricité, les mêmes services de voirie et de police et communiquer entre eux par des voies de circulation adaptées au trafic. Il en va de même dans un SI, qui doit à la fois répondre aux besoins spécifiques des métiers tout en garantissant l'interopérabilité et en mutualisant les ressources coûteuses.

Tout comme les villes ne se sont pas construites en un seul chantier sur les plans d'un seul architecte, les SI ont été bâtis au fil du temps et des besoins, à l'aide de « briques » logicielles et matérielles de différentes générations. La plupart des organisations exploitent à présent des SI hétérogènes en termes d'âge et de technologies, tout comme la plupart des villes font cohabiter bâtiments historiques et ouvrages modernes. Et tout comme les villes, un SI fournit de multiples services essentiels et ne peut s'arrêter de fonctionner durant ses travaux de modernisation. C'est pourquoi le terme d'urbanisation a été choisi pour représenter la démarche consistant à diriger les travaux de modernisation d'un SI et pourquoi nous conserverons cette analogie tout au long de ce manuel.

Le premier chapitre mettra l'accent sur le lien entre la stratégie de l'organisation et l'architecture de son système d'information car, comme dans toute démarche de développement orientée qualité, il faut d'abord savoir où l'on veut aller avant de pouvoir choisir un chemin qui y mène.

¹ tous les termes soulignés en pointillés sont définis dans le lexique, page 133 et suivantes

Dans le second chapitre, un panorama des « briques » qui forment les architectures de SI sera dressé dans le but de faciliter l'analyse du portefeuille technologique de l'organisation, étape indispensable pour déterminer le besoin d'évolution du SI face aux changements stratégiques et technologiques. Après avoir défini où l'on veut aller, cette étape permet de décrire où l'on se trouve, car le chemin dépend aussi du point de départ.

Le troisième chapitre présentera des outils pour analyser l'utilité et l'intégrabilité des technologies émergentes, afin de déterminer lesquelles peuvent présenter une utilité pour les métiers, quel est leur niveau de maturité et leur degré de compatibilité avec l'existant. Selon l'écart entre le SI cible et la technologie, selon le degré de maturité de la technologie, certains chemins peuvent en effet s'avérer plus chaotiques que d'autres.

Une fois le point de départ, le point d'arrivée et le chemin identifiés, il est temps de se mettre en route. C'est ici qu'interviennent les démarches d'urbanisation décrites dans le quatrième chapitre, dont le rôle consiste à baliser le chemin et indiquer les étapes.

Enfin, car la réussite de toutes ces activités repose très largement sur le savoir-faire des experts métiers, des spécialistes en technologies et des architectes, le dernier chapitre proposera des outils pour gérer la connaissance afin que celle-ci puisse être partagée et capitalisée tout au long du développement du SI et, au-delà, dans les processus qu'il soutient.

Dans ce voyage vers l'idéal d'une architecture urbanisée capable de s'adapter aisément à la stratégie de son entreprise, les exemples seront appliqués au cas de trois organisations fictives mais représentatives :

 Novalexix, qui propose des services de veille juridique en ligne, depuis le niveau basique pour ceux qui veulent recevoir des alertes automatiques quand certains textes changent jusqu'au niveau expert où les clients mandatent les juristes de Novalexix pour effectuer des recherches sur des sujets particuliers. Récente, l'architecture de Novalexix repose sur les technologies du Web 2.0 et s'articule autour de son portail en ligne. La disponibilité de celui-ci est essentielle pour son chiffre d'affaires, sans parler de la fiabilité, de l'actualité et de l'exhaustivité des informations proposées. Novalexix souhaite d'une part compléter son offre par une application pour smartphones et, d'autre part, placer ses serveurs dans le Cloud en remplacement de son hébergeur actuel.

 La Fédération Intercantonale des Caisses Ouvrières (FICO), qui gère les placements en deuxième pilier des caisses affiliées et possède un SI plutôt obsolète et hétérogène : les comptes des affiliés sont centralisés sur un mainframe IBM avec une solution

spécifique écrite en RPGIII, les placements immobiliers sont pilotés à l'aide d'une autre solution spécifique en C# et tous les placements bancaires sont gérés à l'aide des interfaces web fournies par chaque banque, moyennant de fréquents imports/exports en `batch` voire des saisies manuelles complémentaires. La FICO aimerait offrir davantage de services numériques à ses affiliés, notamment mettre en place un portail web permettant d'effectuer toutes les opérations actuellement traitées hors ligne.

 Le cuisiniste Gausz, qui offre tous les produits et services nécessaires aux clients désireux de faire installer une cuisine « clé en main », depuis la fabrication d'éléments sur mesure jusqu'à la gestion du chantier. La direction de Gausz souhaite que son informatique devienne l'élément fédérateur de ses diverses activités plutôt que l'actuel assemblage disparate de progiciels spécifiques à chacune. Quant à ses responsables métier, ils lorgnent du côté de la réalité augmentée et des imprimantes 3D, arguant que la première pourrait fortement accroître les ventes en montrant sur place au client sa future cuisine et les secondes réaliser la production de petites pièces, ce qui diminuerait les délais tout en améliorant la personnalisation dont la clientèle est friande.



1. Stratégie et technologies

Commerciales ou à but non lucratif, gouvernementales ou non gouvernementales, locales ou multinationales, toutes les organisations sont influencées par les tendances issues des environnements politique, économique, socioculturel, technologique, écologique et légal.

Certaines doivent leur existence même aux nécessités de fonctionnement de l'un de ces environnements. C'est le cas notamment des collectivités publiques qui jouent l'interface entre le politique et la société, des fondations actives dans la protection de l'environnement ou encore des institutions qui contrôlent l'application de la réglementation. Leurs missions et leurs moyens sont généralement définis de manière stable et précise. Pour ces organisations, la stratégie consiste à déterminer la manière la plus efficace d'utiliser leurs moyens pour remplir leur mission.

D'autres, parmi lesquelles les entreprises privées, ne sont pas créées dans un but précis mais pour atteindre un objectif de rémunération des capitaux – et accessoirement des salariés – en produisant des biens ou des services. Déterminer comment atteindre cet objectif en choisissant ce que l'on produit et de quelle manière constitue la stratégie de l'entreprise.



Jargon

Les systèmes d'information existaient avant l'informatique, et, encore aujourd'hui, ne sont pas entièrement informatisés. C'est pourquoi on distingue le **SI** (SI informatisé) du SIO (SI organisationnel) lorsque la précision est nécessaire. Le SII est inclus dans le SIO.

Toutes ces formes d'organisation possèdent un système d'information informatisé (**SII**) dont plus personne ne saurait se passer, fait négligé par de nombreux décideurs mais qui se rappelle douloureusement à leur mémoire lorsqu'une indisponibilité de plusieurs heures affecte un service critique. Pour les organisations des secteurs primaire et secondaire comme Gausz, le SI représente l'un des moyens de production, parmi d'autres plus tangibles comme les ateliers et les entrepôts, les machines et les véhicules. Pour celles du secteur tertiaire (services) comme Novalex et FICO, le SI est l'unique moyen de production et joue à la fois le rôle d'entrepôt, d'atelier de production, de système logistique, de vitrine ou de guichet. Tout changement de stratégie doit donc lui être appliqué prioritairement.

Contrairement aux collectivités publiques et aux organisations à but non lucratif, une entreprise privée se trouve en concurrence avec de multiples autres entreprises qui peuvent à tout moment choisir de fournir exactement le même produit à la même clientèle, mettant ainsi en péril sa part de marché et l'obligeant à changer de stratégie pour assurer sa survie. La stratégie des entreprises fait donc plus particulièrement l'objet de ce premier chapitre car son choix est vital pour ces organisations.

On parle de stratégie à partir du moment où les objectifs engagent fortement l'organisation, soit en regard de l'impact des décisions et de leur portée dans le temps :

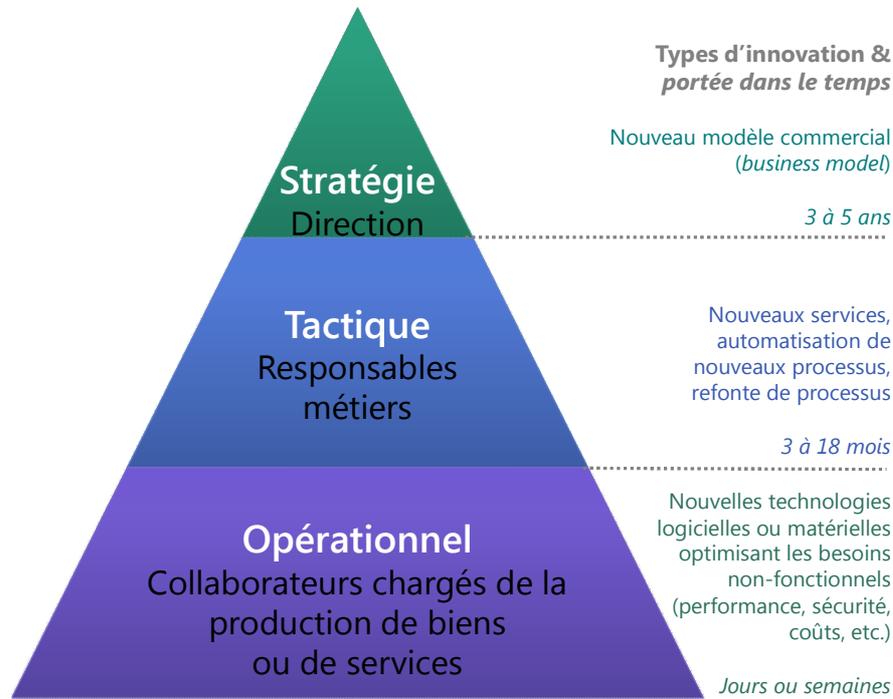


Figure 1 : les niveaux décisionnels pour l'innovation

Le choix du modèle commercial – qui découle des forces concurrentielles et des stratégies évoquées dans la suite du chapitre – entraîne naturellement l'adaptation des niveaux tactique et opérationnel. Lorsque Novalexix a décidé d'offrir du conseil juridique gratuit aux particuliers, financé par les liens sponsorisés qui apparaissent dans les textes de réponse, un nouveau processus dédié à la gestion des annonceurs a dû être mis en place et les processus de conseil existants être adaptés afin d'intégrer l'accès sans abonnement ni facturation. Le portail web a nécessité une adaptation pour permettre l'affichage des liens, gérés dans une nouvelle base de données et sélectionnés selon des critères calculés par quelques centaines de nouvelles lignes de code.

Une décision prise au niveau tactique affecte le niveau opérationnel : à la FICO, il a été décidé que les décomptes annuels de cotisations seraient dématérialisés autant que possible afin de diminuer les frais d'impression et de port. Tous les affiliés ont été contactés afin qu'ils indiquent sous quelle forme ils souhaitent désormais recevoir leurs décomptes. Ceux-ci ayant valeur légale, un système de signature électronique a été mis en place, ainsi qu'une solution de GED. Un nouveau champ de la base de données a été ajouté pour gérer ce choix et un formulaire web proposé pour laisser les cotisants indiquer leur choix. Les collaborateurs ont été formés à ces outils et

certaines travaillent désormais à l'édition numérique tandis que d'autres restent affectés à l'édition traditionnelle. Ainsi, une décision d'apparence anodine au niveau tactique a engendré de nombreuses modifications sur l'architecture du système d'information.

Adaptée à l'alignement entre métiers et système d'information, la pyramide décisionnelle peut se voir ainsi :

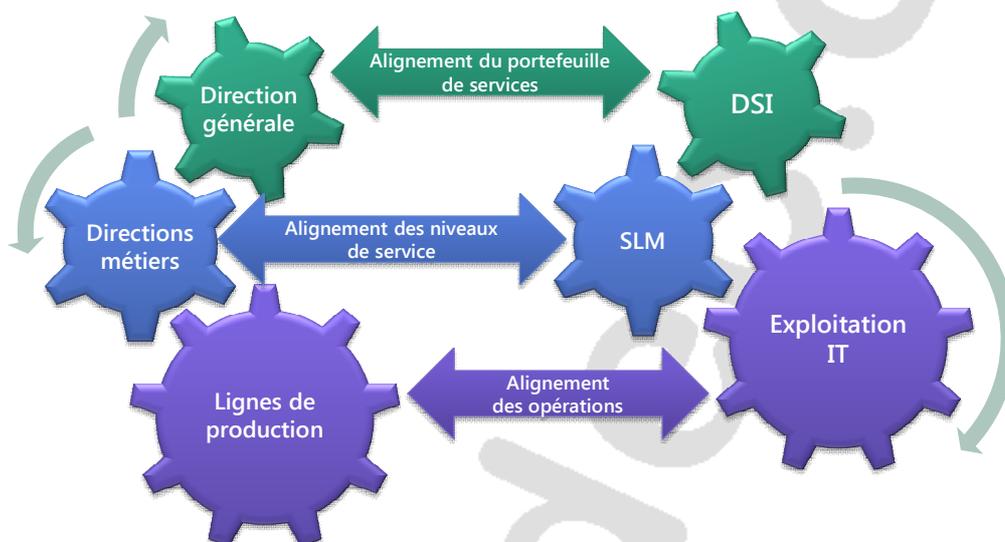


Figure 2 : alignement de l'IT sur les 3 niveaux décisionnels

Toutes les innovations IT ne portent pas forcément sur le niveau stratégique mais toutes doivent avoir pour objectif d'apporter de la valeur à l'organisation en améliorant les processus métier qui sont sa raison d'être.

L'apport de valeur peut concerner la clientèle externe (les acquéreurs ou usagers) ou interne (les collaborateurs de l'organisation).

Le tableau ci-après donne quelques exemples de propositions de valeur que peuvent apporter à nos trois organisations des éléments de leur portefeuille technologique.



Jargon

SLM : *Service Level Management*, activité consistant à convenir avec les métiers des niveaux de performance et de disponibilité de chaque service TIC et à les formaliser sous forme de contrat (SLA).