

Systemes d'information

par **Michel VOLLE**
Économiste

1. Ingénierie sémantique	H 5 990 - 2
1.1 Qualité des données	— 2
1.2 Administration des données	— 3
1. Ingénierie des processus	— 4
2.1 Démarche de modélisation	— 4
2.2 Modélisation et évaluation du coût	— 7
2.3 Informatique de communication	— 7
3. Contrôle	— 8
4. Stratégie	— 8
4.1 Stratégie et sémantique	— 8
4.2 Stratégie et processus	— 9
4.3 Urbanisation	— 9
4.4 Tableau de bord de l'entreprise.....	— 9
4.5 Ingénierie d'affaire	— 9
5. Méthodes	— 10
6. SI et système informatique	— 10
Pour en savoir plus	Doc. H 5 990

Quand, dans une société civilisée, une mission nécessaire ou opportune dépasse les capacités d'un individu, une entreprise est créée pour organiser le travail de plusieurs personnes.

Comme toute entreprise produit et utilise des mots et des nombres, on peut dire que les systèmes d'information sont aussi anciens que la civilisation.

L'expression « système d'information » (SI) n'est cependant apparue qu'à la fin des années 1960 quand les entreprises se sont appuyées sur l'automate programmable que l'on nomme « ordinateur » pour stocker, traiter et utiliser des données.

Cette expression désigne un alliage entre l'automate et l'organisation de l'action humaine, entre l'automate et le cerveau humain. Cet alliage doit obéir aux exigences pratiques de la rationalité, auxquelles la plate-forme informatique ajoute ses propres exigences.

L'ingénierie du SI demande donc des méthodes et démarches plus explicites que celles dont les entreprises avaient pu se contenter avant l'informatisation. Pour répondre aux exigences de l'action, elle s'appuie sur plusieurs techniques toutes également nécessaires et qui s'empilent en quatre couches au-dessus de la plate-forme informatique : langage, action, contrôle, stratégie.

L'ingénierie sémantique définit le langage de l'entreprise avec l'administration des données et les référentiels ; l'ingénierie des processus structure l'action productive avec la pensée procédurale et la modélisation ; l'ingénierie du contrôle éclaire le pilotage avec les indicateurs et tableaux de bord ; l'ingénierie d'affaires concrétise l'orientation stratégique et le positionnement de l'entreprise.

L'ingénierie du SI ne se confond donc pas avec l'ingénierie de l'informatique qui, avec l'architecture des logiciels et le dimensionnement des ressources, fournit sa plate-forme à l'informatisation de l'entreprise : l'informatique et l'informatisation sont dans un rapport analogue à celui qui existe entre la construction navale et la navigation.

L'alliage de l'automate et du cerveau, devenu ubiquitaire grâce au réseau, a transformé notre rapport à l'espace et au temps ainsi que notre façon de penser et d'agir : il a ainsi fait émerger autant de dangers nouveaux que de possibilités nouvelles. Mais l'informatisation a été trop rapide pour qu'aient pu mûrir les savoir-faire et savoir-vivre qu'elle réclame aux informaticiens, dirigeants et utilisateurs : c'est ce qui explique que les projets informatiques connaissent encore, comme le montrent les enquêtes du Standish Group, un taux d'échec qui ne serait toléré dans aucun autre domaine de l'ingénierie.

Nous dirons « entreprise » pour désigner une institution, qu'il s'agisse d'une entreprise ou d'un service public.

Mélèse [12]. Mélèse avait été influencé par Simon [21].

1. Ingénierie sémantique

Si l'on fait abstraction de la complexité de la plate-forme et de la diversité des « applications », un SI peut sembler très simple. Alimenté par des « données » que quelqu'un saisit, il les traite pour produire des « résultats » puis conserve données saisies et résultats afin qu'ils puissent être consultés : un utilisateur ne fait jamais que lire, écrire et lancer des traitements.

Une *donnée*, c'est le couple que forment une *définition* (ou *concept*) et une *mesure*, la mesure étant caractérisée par le type de la donnée ainsi que par la périodicité et le délai de ses mises à jour. Une donnée se transforme en *information* lorsqu'elle est communiquée à un être humain capable de l'interpréter.

Nota : nous donnons ici au mot « information » son acception étymologique, « donner une forme intérieure ». Elle s'écarte du langage courant (« les informations de vingt heures ») autant que de celui de la « théorie de l'information » de Shannon [20].

À la base de tout SI se trouvent ainsi des *choix* qui déterminent une *langage* : il faut choisir les êtres qui seront observés pour être représentés dans le SI, puis les attributs que l'on observera sur ces êtres, et ainsi faire *abstraction* de tout le reste du monde réel. Le mot « donnée » est donc trompeur : la définition et la mesure sont toutes deux *produites* de façon sélective par l'observateur humain et non « données » par la nature.

Les concepts doivent obéir au critère de *pertinence*, c'est-à-dire d'adéquation à l'intention volontaire qui oriente l'action : la qualité *sémantique* d'un SI est le premier critère de son « alignement stratégique ».

Pour comprendre de quoi il s'agit, considérons la vie quotidienne. Quelqu'un qui conduit une voiture ne doit retenir, dans la continuité de son champ visuel, que les signaux utiles à la conduite et donc faire abstraction des autres signaux. Cette abstraction ne prédétermine pas la couleur d'un feu de signalisation dont l'observation fournit, dans le cadre subjectif mais pertinent que délimite l'abstraction, une donnée objective que le conducteur transformera en information, puis traduira en décision et enfin en action effective.

Certaines personnes à l'entendement sommaire, croyant que la pertinence va de soi, qualifient dédaigneusement le souci sémantique d'« intellectuel » ou de « philosophique ». C'est oublier que l'adage « *garbage in, garbage out* » est implacable : si les concepts ne sont pas pertinents le SI ne peut rien fournir qui vaille : la

sémantique détermine son architecture tout comme les fondations déterminent celle d'une maison.

Le socle sémantique du SI conditionne d'ailleurs l'action de l'entreprise. Si celle-ci n'a pas choisi d'observer ses clients, « mettre le client au cœur de l'entreprise » sera un slogan sans portée : c'est ce qui se passe quand un transporteur aérien ne connaît que des passagers, un opérateur télécoms que des lignes, une banque que des comptes etc.

1.1 Qualité des données

Toute donnée étant le couple que forment une définition et une mesure, la qualité des données s'évalue selon deux critères : pertinence des concepts, exactitude de la mesure.

Un SI n'a pas pour fonction de « décrire la réalité », car la complexité de celle-ci outrepassé toute description, mais de servir l'action de l'entreprise. Il fera donc abstraction des êtres qui ne sont pas concernés par cette action et, dans l'observation de chacun de ces êtres, il fera encore abstraction des attributs jugés sans importance pour l'action.

La construction d'un référentiel (*cf.* ci-dessous) doit donc partir de la question « que voulons-nous *faire* », ce qui implique d'élucider la stratégie et les priorités.

La mesure sera exacte si elle peut alimenter un raisonnement exact et, ainsi, favoriser la justesse de l'action. L'exactitude importe plus que la précision car un excès de précision peut être fallacieux : mesurer au micron près la taille d'un être humain, c'est ignorer que le corps humain est élastique.

Les résultats statistiques, indicateurs de pilotage et estimations prévisionnelles peuvent souvent se satisfaire d'un ordre de grandeur exact quoiqu'imprécis. Par contre l'exactitude et la précision se rejoignent dans certaines données opérationnelles : un taux de TVA, un prix unitaire, le montant d'une facture etc. ne tolèrent aucune approximation.

Dans le fonctionnement quotidien de l'entreprise les données se dégradent : l'évolution des techniques, produits et marchés provoque l'obsolescence des concepts ; les fusions et absorptions, ainsi que les partenariats, apportent des homonymes et synonymes ; sur le terrain, la pratique du codage est souvent erronée par négligence, malentendu, ou encore par émergence de

« dialectes locaux » qui donnent aux codes un autre sens que celui qui est retenu par l'entreprise.

Assurer la qualité des données, puis lutter contre l'entropie qui la dégrade, c'est la tâche de l'*administration des données*.

1.2 Administration des données

On appelle « administrateur des données » la personne morale chargée de veiller à la qualité sémantique du SI : pertinence des définitions, absence de synonymes et d'homonymes, accessibilité et clarté de la documentation, exactitude des codages etc.

Nota : la personne morale est l'entité de l'entreprise (direction, service, mission etc.), par différence avec la « personne physique » qui est un individu.

Les définitions sont contenues dans un *référentiel* qui indique aussi le type de chaque donnée et l'identité de la personne morale (« propriétaire de la donnée ») habilitée à tenir sa mesure à jour et, si nécessaire, à faire évoluer sa définition. L'administrateur des données est garant de la qualité du référentiel et de celle de son utilisation.

La construction d'une nomenclature (Guibert, Laganier et Volle [6]) et l'identification du propriétaire d'une donnée provoquent souvent une redéfinition de la frontière entre des entités de l'entreprise.

Ce rôle est « politiquement » si délicat qu'il a été parfois nécessaire de rattacher l'administrateur des données au directeur général.

Nota : on utilise souvent des synonymes de « nomenclature » : « classification », « typologie », « taxinomie », « table de codage » etc.

1.2.1 Référentiel

Par « référentiel » on entend l'ensemble des règles, documents et bases de données concernant les identifiants, nomenclatures et définitions utilisés par le SI, ainsi que les règles concernant le partage de ces références par les diverses composantes du SI.

On peut se représenter l'entreprise comme un ensemble de « domaines » ou « métiers » (leurs contours sont souvent ceux des directions que découpe l'organigramme), dédiés chacun à une production spécifique. Les tâches réalisées dans ces domaines constituent des « processus » articulés des « activités » réalisées par des êtres humains qu'assistent des automates et qu'outillent des machines.

Tout processus concerne divers ensembles de clients, produits, commandes, factures, personnes de l'entreprise, entités de l'organisation etc. On peut, par analogie avec la démographie, considérer chacun de ces ensembles comme une « population » et ses éléments comme des « individus ».

La première indication que contient le référentiel est donc la *liste des populations* et leur définition. Puis il faut identifier les individus qui composent chaque population. L'*identifiant*, clé associée à chaque individu, permet de retrouver les données le concernant aux diverses étapes de son cycle de vie.

À chaque individu sont aussi associées des données (ou « attributs ») observées et tenues à jour. Chaque donnée a un *type* : elle peut être quantitative (revenu, poids d'une personne etc.), qualitative (métier, commune de résidence etc.), qualitative ordinale (classe d'âge d'une personne, tranche d'imposition), textuelle (commentaire) ; ce peut être une image (photographie, carte géographique), une date, une adresse postale ou électronique, un nom propre etc.

Nota : il est possible de transformer une donnée quantitative en donnée qualitative ordinale en attribuant un code à des intervalles de valeur.

La mesure d'une donnée quantitative est un nombre (de type entier, rationnel ou réel) dont les valeurs sont éventuellement bornées. La mesure d'une donnée qualitative est un *codage* caractérisant

l'affectation (classement) d'un individu à une classe d'une nomenclature.

Nota : la « classe » d'une nomenclature n'est pas la même chose que la « classe » d'un langage à objets : la première désigne une catégorie dans une classification, la seconde désigne une population.

La mesure d'une image est un graphisme.

Le référentiel prend deux formes : une forme documentaire (papier ou, de préférence, électronique) pour les utilisateurs humains ; une forme physique (base de données) pour l'utilisation automatique par des traitements informatiques.

Chacun des éléments du référentiel est soumis à des règles. Pour expliquer ces règles, nous évoquerons des défauts que l'on rencontre trop souvent sur le terrain.

1.2.2 Règles pour les identifiants

Certaines entreprises identifient non le client, mais un équipement qui caractérise le service rendu à celui-ci : ainsi un opérateur télécoms identifie la ligne téléphonique (à laquelle le nom et l'adresse du client sont attachés comme des attributs), une banque identifie le compte avec le RIB.

L'examen des identifiants révèle ainsi des priorités *de facto* qui diffèrent souvent de celles que l'entreprise prétend ou souhaiterait avoir : ces entreprises-là s'intéressent sans doute plus à leur organisation interne qu'au client et à ses besoins.

Il arrive aussi que l'on introduise des attributs dans l'identifiant. Si celui d'un client comprend un élément géographique (numéro du département etc.), il faudra le modifier quand le client déménage. Avant la mise en place du fichier SIRENE, l'INSEE codait l'activité principale d'un établissement dans son identifiant, qu'il fallait donc modifier lorsque l'activité principale changeait.

Il arrive enfin que l'on réutilise pour un nouvel individu l'identifiant d'un autre arrivé en fin de son cycle de vie : ainsi l'ANPE a réutilisé naguère, pour identifier ses agences, les identifiants d'agences supprimées. Cela oblige, lors de l'examen de l'historique concernant un individu, à vérifier qu'il s'agisse continuellement du même.

Cette liste d'errements montre la nécessité des règles suivantes :

- définir correctement les populations : il ne faut pas confondre le client avec le produit qui lui est fourni ni avec un contrat passé avec lui ;
- construire des identifiants pérennes, affectés à l'individu pendant tout son cycle de vie ;
- ne pas confondre le rôle de l'identifiant et celui des attributs : l'identifiant ne doit comporter aucun autre code que lui-même ;
- s'interdire de réutiliser un identifiant après la fin du cycle de vie de l'individu.

La meilleure façon de construire un identifiant sera donc de tirer au hasard une suite de caractères puis de vérifier qu'elle n'a pas déjà été utilisée. Elle doit contenir assez de caractères pour qu'il soit possible d'identifier tous les individus de la population concernée pendant le cycle de vie du SI, c'est-à-dire pendant quelques dizaines d'années. Il est utile enfin de lui associer une clé de contrôle qui permettra de vérifier son exactitude.

Nota Bene : De plus en plus souvent, l'identifiant sera un URI (*Uniform Resource Identifier*) ou un UUID (*Universally Unique Identifier*) conformément au modèle REST (*Representational State Transfer*) du Web sur l'Internet (Richardson et Ruby [17]).

Lors des traitements informatiques, les identifiants doivent être manipulés et vérifiés avec soin : un identifiant erroné, c'est un dossier perdu avec toutes les conséquences qui en résultent.

Nota : les universités identifient les étudiants chacune à sa façon : cela crée des difficultés pour les activités interuniversitaires (diplômes cohabilités, échanges entre bibliothèques etc.). Il est donc souhaitable, lorsque plusieurs institutions sont concernées par une même population, que leurs procédures d'identification soient coordonnées.

1.2.3 Règles pour les attributs

Certains attributs sont inutiles : personne ne mesure le nombre des cheveux d'un client, seuls des policiers noteront la couleur de ses yeux. D'autres sont nécessaires : nom, adresse etc. Si l'on classait les attributs sur un axe selon leur utilité, il faudrait y placer un curseur pour délimiter ceux que l'on observera, mais il n'existe pas de règle formelle qui permette de définir rigoureusement la position de ce curseur.

Il faut en outre, pour les attributs qualitatifs, choisir le « grain de la photo » qui indique le degré de détail du codage : là non plus, il n'existe pas de règle formelle.

Comme on est toujours tenté d'aller trop loin dans le détail, il faut s'imposer une contrainte. Pour construire le référentiel d'une entreprise de service faisant quelques milliards d'euros de chiffre d'affaires, par exemple, il sera raisonnable de se limiter à un délai de l'ordre de six mois et à un budget de l'ordre du million d'euros.

Nota : entre autres conséquences cela oblige à choisir rapidement l'outil qui servira à mettre en forme et à stocker le référentiel plutôt que de passer des mois à chercher le meilleur outil.

Si à l'usage, une partie du référentiel se révèle trop peu détaillée, on pourra toujours l'enrichir par un travail marginal supplémentaire.

1.2.4 Règles pour les nomenclatures

Une nomenclature est une partition d'une population ou, quand elle a plusieurs niveaux, une suite de partitions emboîtées (ainsi le code géographique contient les niveaux îlot, commune, canton, département, région). À chaque classe d'une partition est associé un code.

Le codage est utilisé dans le SI à deux fins distinctes : d'une part, il détermine le traitement de l'individu dans la procédure opérationnelle (qualifier une demande d'emploi par un métier, classer un contribuable dans une tranche d'imposition, évaluer l'éligibilité d'une demande de crédit etc.) ; d'autre part, il sert à produire des statistiques sur la population étudiée, chaque individu étant compté dans la classe à laquelle le codage l'affecte.

Si l'on n'y veille pas, la nomenclature aura des défauts qui provoqueront des erreurs : si une partie de la population n'est pas couverte, il y a omission ; si une même partie de la population peut être classée de deux façons différentes, il y a double emploi (cela se produit quand les libellés sont ambigus) ; si le découpage ne correspond pas à l'action que le SI est chargé d'outiller, la nomenclature n'est pas pertinente etc.

La qualité d'une nomenclature se juge donc :

– au plan formel, selon l'exactitude du découpage de la population : il faut qu'elle forme une suite de partitions emboîtées, chacune sans omission ni double emploi ;

– au plan sémantique, selon la pertinence du découpage : les classes doivent regrouper les individus en fonction de la similitude des actions que l'entreprise entend conduire envers eux ;

– au plan pratique, selon la clarté de la documentation qui l'accompagne : même pertinente, une nomenclature non commentée sera mal interprétée par ceux qui l'utilisent ;

– au plan technique enfin :

- par la clarté du code utilisé pour identifier les classes (on désignera souvent un niveau par le nombre de chiffres que comporte un code numérique),
- par les procédures introduites dans les systèmes de saisie ou les interfaces pour vérifier la qualité du codage,
- par la disponibilité des tables de passage.

Lorsque deux entreprises entendent faire communiquer leurs SI, elles doivent établir des *tables de passage* entre leurs nomenclatures. Tout est simple s'il existe une bijection entre classes, la table de passage se ramenant alors à une traduction entre terminolo-

gies. Mais souvent la correspondance se fait entre parties de classes : dans ce cas, la table de passage ne sera qu'approximative et il peut en résulter de telles difficultés dans le traitement des dossiers individuels que l'on sera contraint de réformer les nomenclatures. La vérification de l'adéquation des nomenclatures est donc un préalable obligé de tout partenariat ou de toute coopération commerciale lorsqu'ils impliquent, comme c'est le plus souvent le cas, de faire coopérer les SI.

Les nomenclatures évoluent car elles doivent refléter des priorités changeantes. Cela pose plusieurs problèmes (Boydens [2]) : le suivi historique d'une population suppose entre versions successives de la nomenclature un transcodage approximatif. On préfère d'ailleurs parfois, pour éviter les à-coups qui rendraient le SI instable, prolonger la durée de vie d'une nomenclature au-delà de ce qui serait convenable en termes de pertinence.

Nota Bene : il existe des standards qu'il est impératif de respecter si l'on veut pouvoir assurer l'interopérabilité entre l'entreprise et le reste du monde : code géographique, liste des langues, microformats pour le codage des cartes de visite ou des événements dans les agendas etc.

1.2.5 Règles pour le partage des références

Les nomenclatures sont la source des tables de codage utilisées par les diverses composantes du SI (« applications »). Il faut que ces tables soient mises à jour sans délai quand les nomenclatures évoluent : sinon on risque des erreurs dans l'interprétation des données transmises d'une composante à l'autre, on risque aussi de produire des statistiques fallacieuses.

La synchronisation des tables de codage avec les nomenclatures ne peut être obtenue que si les tables sont toutes asservies à une table mère, dite « table de référence ». Soit celle-ci sera consultée au coup par coup, soit elle sera répliquée sans délai perceptible dans les composantes qui l'utilisent.

Une erreur fréquente est de « faire comme si » cette tenue à jour allait de soi. Il arrive ainsi que l'on recette, après un développement, des composantes contenant une copie de la table de référence mais non les procédures de mise à jour. Cette copie étant récente, l'erreur n'apparaît pas lors de la recette mais pendant l'exploitation l'écart se creusera et la qualité des données se détériorera.

2. Ingénierie des processus

2.1 Démarche de modélisation

Pour pouvoir informatiser un processus, il faut disposer d'un *langage de modélisation* qui permette à chacune des parties concernées de s'exprimer pleinement et qui fournisse à l'informatique des spécifications exactes : c'est le but d'UML (*Unified Modeling Language*) [1] [18].

La démarche de modélisation a été standardisée par l'OMG (*Object Management Group*) avec la MDA (*Model Driven Architecture*) [10]. Elle procède par enrichissement progressif sans bousculer l'ordre des étapes (« L'optimisation prématurée est la racine de tous les maux », Knuth [8]) : il ne faut pas se lancer dans la modélisation proprement dite sans disposer de l'expression de besoin, ni documenter les cas d'utilisation avant d'avoir produit le diagramme d'activité etc. Chaque étape aboutit à une livraison qui doit être validée par les parties prenantes pour éviter un effet de tunnel dans la modélisation, et cette validation conditionne le passage à l'étape suivante.

Nota : l'effet de tunnel doit être évité également dans la réalisation : si l'automatisation du processus requiert un travail lourd (et donc long) il faut définir des « livrables exploitables », produits intermédiaires que l'on pourra mettre en exploitation dans les mains des utilisateurs.

Il faut associer plusieurs techniques informelles et formelles pour saisir les diverses facettes du problème sans le dénaturer, puis pour le détailler dans un modèle que l'on pourra ensuite préciser et modifier. Cela permet de s'adresser à des interlocuteurs ayant des intuitions de forme différente.

Il se peut que l'on découvre lors d'une étape des contraintes qui obligent à réviser le résultat des étapes antérieures. Si la documentation est correcte, si les outils facilitent la cohérence entre les étapes, si le modèle est modulaire, le travail nécessaire à ces révisions restera raisonnable.

Une fois l'expression de besoin formulée, il convient d'établir le dictionnaire du domaine considéré ; puis une approche systémique en fournit une vue globale. La définition des modèles conceptuels, enrichie par la prise en compte des règles de gestion, accompagne la modélisation. Enfin, les cas d'utilisation détaillent ce que le modèle doit effectuer au sein du système global.

Tout comme une base de données, le modèle est un être informatique que personne ne peut apercevoir dans son entier mais seulement à travers des « vues » adaptées chacune à une catégorie d'interlocuteurs et qui en révèlent un aspect particulier. Ces vues sont fournies par des diagrammes : nous présenterons les principaux d'entre eux.

■ L'expression de besoin

Il faut d'abord savoir ce que l'entreprise veut faire, ce qu'elle veut produire et comment elle veut le produire. L'« ingénierie des besoins » (*requirement engineering*) doit s'appuyer sur une « expression de besoin » pertinente, sobre et cohérente avec le reste de l'entreprise et du SI.

L'expression de besoin est un document court (quelques pages) en langage naturel. Ce document est crucial car tout projet se découpe en travaux parcellaires durant lesquels on risque, ayant perdu de vue le but visé, de ne plus savoir faire des arbitrages de bon sens : il sera alors utile de revenir à l'expression de besoin qui est donc une référence fondamentale pendant toute la durée du projet.

La demande n'est pas le besoin, elle n'en est qu'un symptôme. Il faut donc, pour diagnostiquer le besoin, interpréter ce que demandent les dirigeants et les utilisateurs. Souvent en effet leur demande spontanée n'est pas pertinente : « je veux un bouton sur l'écran pour déclencher tel traitement », « il nous faut un serveur Unix pour fidéliser les clients » etc. On doit mettre de telles demandes de côté et poser la question « que voulez-vous faire » ou « à quel problème voulez-vous répondre ? ». Cette question s'adresse aux « métiers » de l'entreprise, maîtrises d'ouvrage (MOA).

Chaque métier est un être organique et donc complexe : les agents opérationnels, utilisateurs du SI, sont les plus nombreux sur le terrain où ils sont encadrés par des managers opérationnels ; à la DG, le directeur est un stratège qui oriente le métier, entouré d'experts et concepteurs qui le conseillent et l'assistent. Cette pyramide se découpe encore, ainsi que les missions et processus du métier, en sous-directions et services que le stratège coordonne.

Chaque métier est ainsi comme une entreprise dans l'entreprise, et comme elle, il fédère des spécialités mutuellement jalouses : le stratège doit arbitrer entre des services qui rivalisent pour le partage des ressources.

Il faut faire émerger de cette complexité une expression de besoin claire, résultant d'un consensus autour des priorités : la produire est une des tâches de la « maîtrise d'ouvrage déléguée ».

Beaucoup de projets souffrent de l'imprécision ou de la versatilité de l'expression de besoin ainsi que de conflits « politiques ». C'est pourquoi il faut s'assurer du consensus des dirigeants concernés ainsi que de l'authenticité de la validation par le stratège.

Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOAD)

La décision comme la responsabilité appartiennent, en ce qui concerne le SI, au dirigeant (ou « stratège ») de l'entité considérée (DG, directeur, chef de service etc.).

Il délègue une mission d'expertise à une MOAD, personne morale placée sous son autorité et qui lui soumet, puis met en œuvre, les décisions concernant les expressions de besoin, la modélisation, le pilotage des projets, le déploiement des solutions, la formation des utilisateurs et la dissémination des bonnes pratiques.

La MOAD doit savoir parler trois langages : celui du stratège, celui de la maîtrise d'œuvre informatique (MOE) et celui des utilisateurs, afin de les aider à communiquer et à se comprendre. Elle doit notamment être pour l'informatique un client compétent.

D'une entreprise à l'autre, le vocabulaire varie mais quelle que soit sa dénomination, la présence d'une MOAD qualifiée dans chacun des métiers conditionne la qualité du SI.

La « gouvernance » du SI culmine dans la personne du DG, assisté par une MOAD centrale qui assure en outre l'animation et la coordination des MOAD des « métiers ». L'expérience montre que l'implication personnelle du DG est condition nécessaire de la qualité d'un SI.

La rédaction d'une expression de besoin passe par plusieurs étapes :

- recueil de la demande spontanée auprès de personnes qui représentent les utilisateurs (« experts métier ») et des dirigeants ;
- classement des demandes par ordre de priorité, sélection de celles qui sont absolument nécessaires ;
- confrontation à l'état de l'art des SI et aux exigences de la cohérence ;
- recueil des avis des dirigeants, obtention d'un consensus ;
- validation par le directeur, stratège du métier.

Pour que la validation soit authentique (c'est-à-dire pour que le stratège se sente vraiment engagé par sa signature), il faut que l'expression de besoin lui présente clairement le but visé, la façon dont on envisage de l'atteindre, et explique pourquoi cette façon-là est jugée préférable à d'autres éventuellement possibles.

Le dictionnaire rassemble les définitions des termes relatifs au système considéré. On doit être tolérant lors du recueil de la terminologie du métier et accepter de noter les homonymes et synonymes qui coexistent dans l'organisation. La construction du modèle apportera une réduction terminologique en n'associant plus qu'un nom et un seul à une même chose ou à un même concept : l'amélioration du vocabulaire est l'un des apports de la modélisation.

Un schéma général (figure 1), validé par les acteurs, met en évidence les structures de l'entreprise impliquées, leurs responsabilités et leur mode de coopération en utilisant la notion de « flot d'information » d'UML.

La notion de « contrainte » dans UML permet de modéliser des règles de gestion qui autorisent, provoquent ou empêchent le déroulement d'un processus (« une direction départementale ne doit pas comporter plus de dix agences », « un client ne peut commander via le Web que s'il a été enregistré au préalable », « un employé marié ne doit être muté qu'en dernier recours » etc.).

Décrire un processus, c'est décrire l'événement qui le déclenche, les étapes (ou activités) par lesquelles il doit passer, les ressources qu'il doit consommer et l'événement final auquel il aboutit. Ces informations sont rassemblées et documentées dans le diagramme d'activité (figure 2) qui montre la succession des activités,

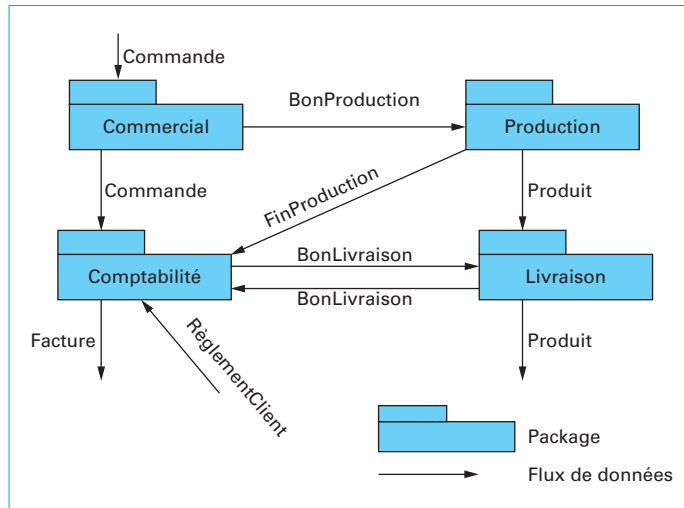


Figure 1 - Schéma général

les messages qu'elles échangent, les éventuels sous-processus et les livraisons intermédiaires que ceux-ci fournissent.

Des diverses vues sur le modèle, le diagramme d'activité est la plus lisible et la plus facilement compréhensible pour les personnes qui ne participent pas à son élaboration mais doivent le valider.

L'étape suivante consiste à décrire les *cas d'utilisation*, chaque activité en comportant un ou plusieurs. Un cas d'utilisation regroupe des opérations que l'acteur exécute et qui forment un ensemble cohérent : recevoir des messages, consulter des données ou du texte, saisir des données ou du texte, lancer des traitements, envoyer des messages.

On a défini le cas d'utilisation lorsqu'on a :

- nommé et désigné ce cas par sa finalité au sein de l'activité ;
- décrit son contenu en définissant les données consultées, saisies ou traitées, la nature des traitements, les messages échangés ;

- identifié les composants qu'il met en œuvre au sein du système informatique.

Il arrive que des cas d'utilisation divers comportent des éléments semblables, ou qu'ils soient des cas particuliers de cas d'utilisation plus généraux : on définit alors une hiérarchie de cas d'utilisation qui, par abstraction, simplifie le modèle : c'est le *diagramme des cas d'utilisation*.

Pour valider un cas d'utilisation, on présente aux utilisateurs futurs une succession d'écrans simulant l'exécution du processus.

Dans les langages à objet, chacune des populations que le SI décrit (clients, produits etc.) est une « classe » et la représentation de chacun des individus est un « objet ». Chaque objet contient les attributs qui décrivent l'individu ainsi que des fonctions (« méthodes ») qui agissent sur ces attributs, notamment les interfaces qui permettent de les tenir à jour.

Le *diagramme de classe* indique les relations entre classes : l'emboîtement conceptuel des classes filles dans les classes mères est nommé « héritage » (les classes « particulier » et « entreprise » ont, dans le diagramme ci-dessous, les attributs de la classe « élément », plus d'autres qui leur sont propres), la relation organique entre deux classes est nommée « agrégation » (la classe « adresse » est agrégée à la classe « élément »).

Le diagramme de classe (figure 3) exprime sous une forme commode pour l'informaticien la structure conceptuelle des populations que le processus considère et il est bien adapté à la programmation dans un langage à objets. Cependant, ce diagramme sera, contrairement au diagramme d'activité, d'une lecture difficile pour les autres parties concernées.

Le *diagramme de séquence* représente la succession chronologique des opérations réalisées par un agent lors d'une activité : saisir une donnée, consulter une donnée, lancer un traitement ; il indique les objets que l'agent va manipuler et les opérations qui font passer d'un objet à l'autre.

Le *diagramme d'état* représente la façon dont évoluent durant le processus les objets appartenant à une même classe (« cycle de vie »). La modélisation du cycle de vie est essentielle pour représenter et mettre en forme la dynamique du système avec les pré-conditions et post-conditions vérifiant les unes qu'une activité peut commencer, les autres qu'elle est terminée.

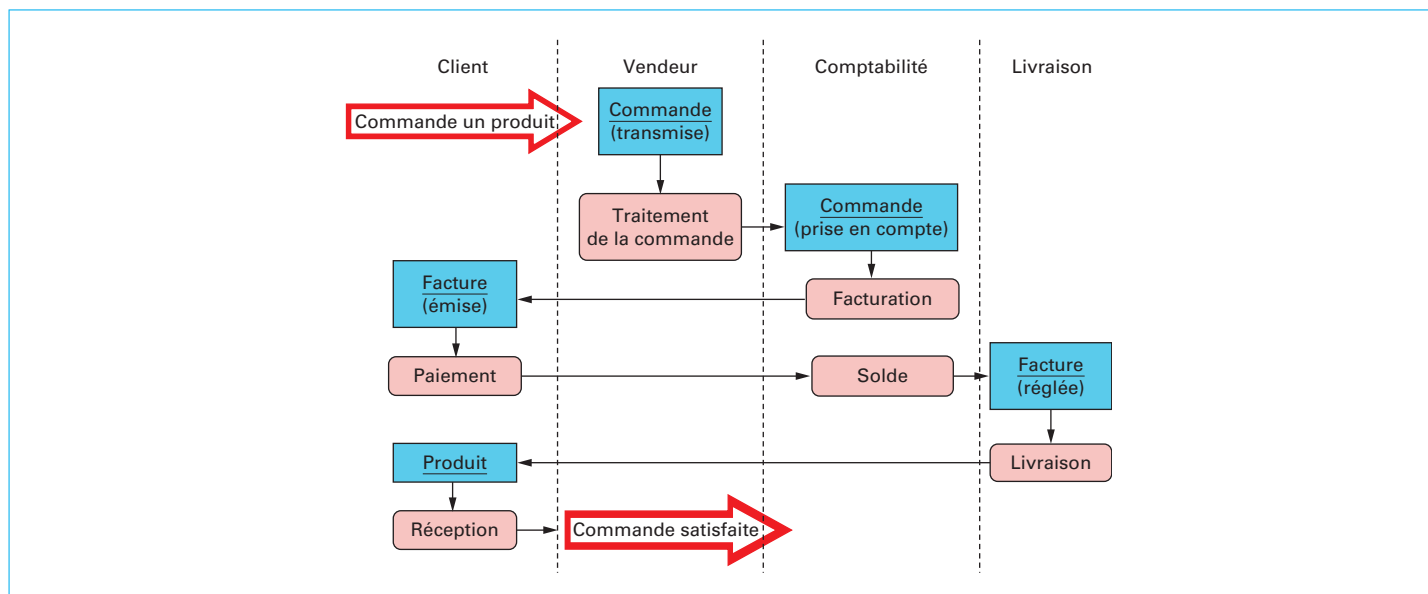


Figure 2 - Diagramme d'activité

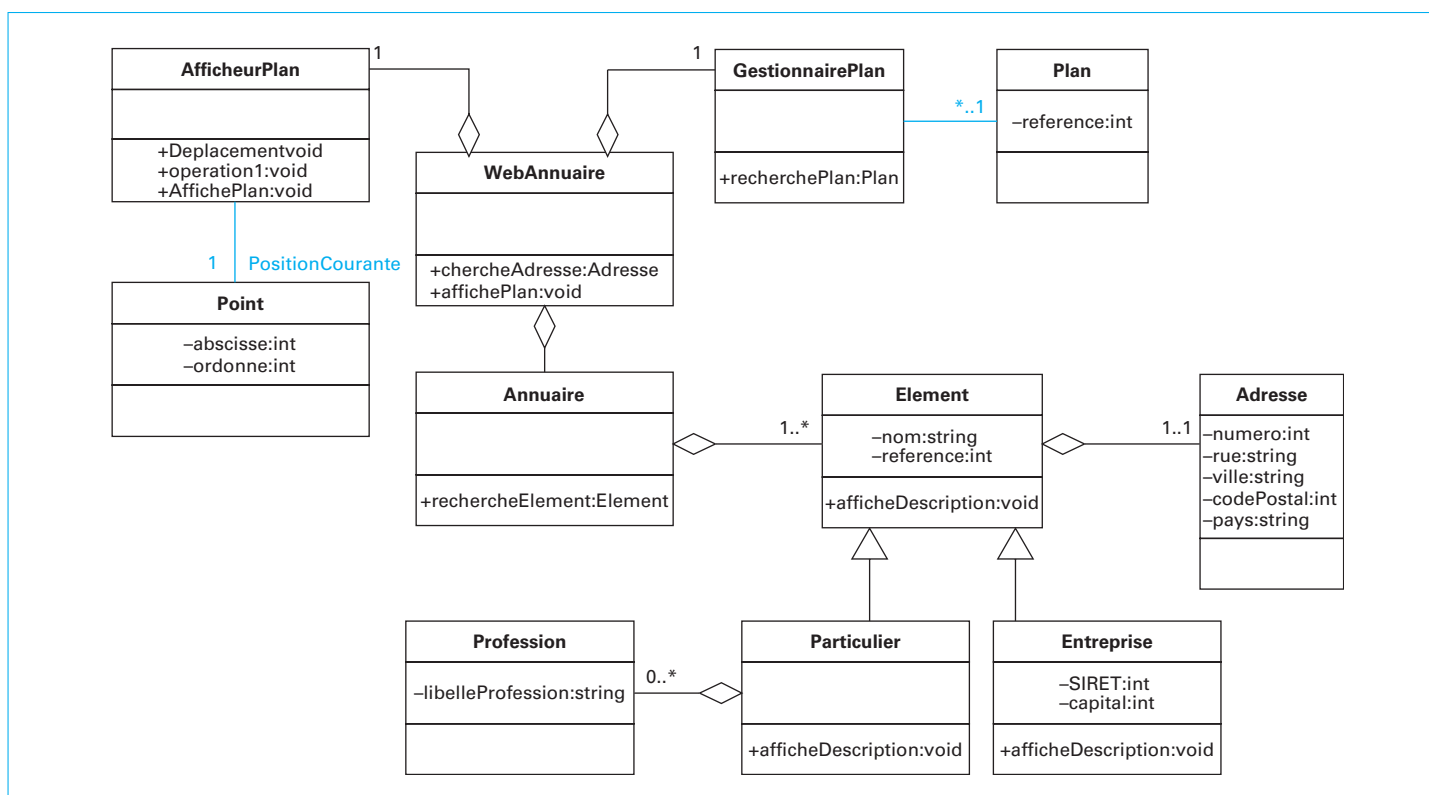


Figure 3 – Diagramme de classe

2.2 Modélisation et évaluation du coût

L'évaluation du coût du projet progresse à mesure que sa définition se précise :

- l'expression de besoin n'est accompagnée d'aucune évaluation ; on peut tout au plus lui associer une indication qualitative comme « petit projet », « projet moyen », « gros » ou « très gros » ;

- si l'expression de besoins passe le cap de la sélection, une « étude préalable » est lancée. La maîtrise d'œuvre fournit une esquisse de solution et une évaluation du coût : la marge d'erreur est alors de l'ordre de 50 % par rapport au coût réel.

Nota : si l'on estime à ce stade le coût à 10 millions d'euros, le coût final sera vraisemblablement dans la fourchette de 5 à 20 millions.

Quoiqu'imprécise, cette estimation sert à évaluer la rentabilité du projet [14] (à ce stade, l'évaluation des gains que l'on peut en attendre est d'ailleurs tout aussi imprécise) ;

- si l'étude préalable est convaincante, l'entreprise lance la modélisation et celle-ci permet de resserrer l'évaluation ;

- si l'entreprise décide de lancer le projet au vu du modèle, la maîtrise d'œuvre consulte des entreprises dont les réponses permettent de la préciser encore ;

- il arrive enfin souvent qu'on la révise lors de la réalisation : on ne connaît vraiment le coût qu'à la fin du projet.

Un « modèle de coût » étalonné et condensant l'expérience des informaticiens ne supprime pas l'incertitude, mais il peut la réduire et améliorer d'autant la qualité des décisions relatives au lancement des projets (Printz [15]). Lorsque les décisions sont prises sur la base d'une évaluation imprécise, cette imprécision doit être considérée comme l'un des risques associés au projet.

2.3 Informatique de communication

Outre l'informatisation des processus, le SI offre aux agents des outils qui, permettant une communication informelle, complètent utilement le formalisme des processus. Il ne s'agit plus de traiter des données, car les ordinateurs sont utilisés pour envoyer du courrier (messagerie), partager les agendas, diffuser la documentation, etc.

L'informatique de communication utilise des données structurées (dans le carnet d'adresse de la messagerie, dans les masques de saisie ou de consultation de la documentation électronique), mais elles ne représentent qu'une faible partie du volume total de l'information manipulée. Les textes envoyés par messagerie, ou consultables sur l'Internet, écrits en langage naturel, utilisent la souplesse et la puissance de communication de ce langage.

La *messagerie* permet une communication asynchrone en langage naturel. Elle comporte des pièges : l'expérience montre qu'elle est un amplificateur de l'agressivité et que de mauvais usages peuvent annuler son apport à l'entreprise.

Il est donc utile de désigner un administrateur de la messagerie, personne morale chargée de superviser le service. Il dispose d'outils qui, sans qu'il ait à ouvrir les messages, lui permettent de détecter les mauvaises pratiques et de conseiller les utilisateurs : abus des listes de diffusion, boîtes aux lettres jamais ouvertes, émission de messages trop longs, réception de messages trop nombreux etc.

La messagerie sert utilement de poisson pilote au transfert de fichiers et elle peut servir aussi de plate-forme de workflow pour des processus simples.

Les adresses des utilisateurs de la messagerie sont stockées dans un *annuaire électronique* qui peut être enrichi et contenir également le numéro de téléphone, l'adresse postale, la photogra-

phie, la description des fonctions etc. de la personne. On peut introduire dans l'annuaire assez d'informations pour alimenter le *profil* de la personne : cet annuaire jouera alors un rôle central dans le SI en facilitant la gestion des habilitations.

L'*agenda électronique* permet aux personnes d'organiser leur emploi du temps ; couplé à un ordinateur de poche, il remplace avantageusement l'agenda papier. Mis en réseau, il facilite l'organisation des réunions et la prise de rendez-vous par un(e) assistant(e) ou un(e) collègue.

La *documentation électronique*, accessible aux agents sur l'Intranet de l'entreprise, remplace avantageusement la documentation sur papier : elle permet de mettre à disposition sans délai des textes à jour, elle évite les oublis de la diffusion sur papier ainsi que l'empilage de notes apportant des corrections aux versions antérieures, elle compense dans une certaine mesure l'inégalité entre les établissements de l'entreprise (directions régionales, direction générale) en ce qui concerne l'accès à l'information. Le moteur de recherche aide à trouver facilement la réponse à une question, les liens hypertexte permettent de relier entre eux les documents concernant des thèmes voisins.

La *dissémination sélective* vise à fournir à chacun la documentation dont il a besoin et uniquement celle-là. L'une des solutions les moins coûteuses consiste, partant d'une démarche de *marketing interne* qui permet de classer les agents selon leurs besoins, à diffuser des *newsletters* qui contiennent des liens hypertexte vers les documents dont la consultation est utile et leur associent un bref commentaire : elles font ainsi connaître les nouveautés de la documentation, en publient des revues thématiques etc.

Lorsque plusieurs personnes concourent à la production d'un même document, la gestion des versions successives est toujours délicate : il faut éviter la collision entre des corrections portant sur un même paragraphe (« concurrence »), l'incohérence que provoquent des révisions mal coordonnées, les ruptures de ton et de forme résultant de la diversité des rédacteurs. Des outils de *rédaction coopérative* aident à surmonter ces difficultés.

Le *forum* permet aux agents de poser des questions à la cantonade lorsque la documentation est incomplète ou ambiguë, et aux experts d'apporter des réponses qui entoureront la documentation d'un halo de commentaires. Un forum doit être *animé* : l'animateur purge les messages obsolètes ou non pertinents en regard du thème du forum, introduit dans le corps de la documentation le contenu des messages importants et sollicite les experts pour que toute question reçoive une réponse dans un délai décent.

Pour réaliser une *enquête* interne à l'entreprise (par exemple, une enquête de satisfaction sur les apports du SI à l'activité professionnelle), on peut construire un échantillon par tri dans l'annuaire puis envoyer aux personnes enquêtées un message contenant un lien vers le formulaire stocké sur un serveur Web. On peut ensuite programmer des relances vers celles qui n'ont pas répondu. Des programmes produiront automatiquement les tris à plats, tris croisés et représentations graphiques qui facilitent l'interprétation des résultats de l'enquête.

Les cadres, les commerciaux en déplacement chez les clients ou les partenaires veulent pouvoir *accéder depuis l'extérieur* au SI de l'entreprise. Cela pose d'évidentes questions de sécurité auxquelles on peut répondre par un contrôle du mot de passe et par une gestion stricte des habilitations.

Des *plateaux téléphoniques* sont utilisés pour la communication interne (notamment le dépannage des utilisateurs du SI) et ils sont aussi une composante importante de la relation transcanal avec les clients. La pertinence de l'interface fournie aux opérateurs du plateau téléphonique est l'un des enjeux importants du SI. Beaucoup d'entreprises croient faire une économie en externalisant les plateaux téléphoniques. Elles perdent ainsi les informations et l'expérience précieuses que l'on y acquiert. Dans les entreprises efficaces, un directeur ne pense pas déchoir en passant quelques jours au plateau téléphonique et en coiffant le micro-casque pour répondre lui-même aux clients et aux utilisateurs du SI.

3. Contrôle

Il ne suffit pas d'avoir un bon SI : il faut aussi qu'il soit convenablement utilisé. Il faut donc former les utilisateurs lorsqu'on déploie une nouvelle composante du SI (lorsque les effectifs sont importants, la formation suppose une logistique complexe) puis leur fournir des outils de documentation et d'auto-apprentissage.

Il faut encore, par la suite, observer la façon dont le SI est utilisé. Les indicateurs que fournissent les processus seront rassemblés dans des tableaux de bord quotidiens qui servent au manager opérationnel de chaque entité locale pour contrôler la qualité du travail et la bonne utilisation des ressources.

Nota : contrairement au tableau de bord du comité de direction (cf. ci-après) ces tableaux de bord quotidiens sont bruts de toute correction statistique.

Il est utile d'observer ce qui se passe entre l'agent opérationnel et son poste de travail : des inspections sur le terrain permettent de détecter des pratiques ingénieuses, qu'il convient de généraliser, et aussi de mauvaises pratiques qu'il faudra redresser en introduisant des compléments et corrections dans la formation et la documentation.

Nota : il ne faut surtout pas réprimander l'agent qui travaille mal ni chercher à corriger à chaud sa façon de faire car bientôt les inspections ne seraient plus possibles, les agents étant sur leurs gardes.

Enfin, il faut réaliser une enquête périodique sur l'utilité du SI pour la pratique professionnelle en s'appuyant sur la nomenclature des cas d'utilisation et en demandant aux utilisateurs d'évaluer l'aide que le SI leur apporte. Cette enquête permet de repérer et de corriger des défauts dont les concepteurs du SI ne s'étaient pas avisés.

Beaucoup d'entreprises négligent les inspections sur le terrain et au lieu d'une enquête sur la satisfaction des utilisateurs elles se satisfont d'indicateurs toujours proches de 99,8 % sur la disponibilité des unités centrales, ou encore de données sur les pannes de service qui, quoique plus proches du terrain, ne renseignent pas vraiment sur la qualité du SI : celle-ci ne peut être évaluée qu'en examinant ce qui se passe, autour de l'interface homme-machine, dans la relation entre l'opérateur humain et l'automate.

4. Stratégie

On parle de « alignement stratégique du SI » comme si la stratégie préexistait au SI mais leur relation est dialectique : si à une stratégie, orientation de l'action, correspond un SI qui permette effectivement cette action, les possibilités qu'offre le SI conditionnent en retour l'action et donc la stratégie elle-même. L'alignement doit donc être mutuel.

4.1 Stratégie et sémantique

La stratégie d'une entreprise s'exprime en termes de gamme de produits, de segment de marché, de choix techniques – bref, de « positionnement ». Pour faire évoluer le positionnement ou, ce qui revient au même, pour énoncer des arbitrages et indiquer des priorités, le seul outil du stratège est sa parole, confortée par la légitimité de sa fonction.

La relation entre la stratégie et le SI transite donc par la sémantique : l'entreprise ne peut s'engager dans la production d'un nouveau produit ou dans la commercialisation sur un nouveau marché, que si ce produit ou ce marché, ont été désignés à son attention en les nommant et en les introduisant dans les nomenclatures du SI. Ainsi, la stratégie travaille les fondations du SI par le truchement de l'administration des données et, en retour, le SI diffuse dans toute l'entreprise le langage dans lequel elle s'exprime.

4.2 Stratégie et processus

L'entreprise contemporaine, soumise à la contrainte de la concurrence et à l'exigence de rentabilité, tire parti de l'informatique dans sa recherche de la compétitivité et du profit : ses produits ne sont pratiquement plus jamais un bien isolé ni un service isolé, mais un *assemblage* (en anglais *package*) de biens et de services (ou seulement de services), et c'est le SI qui assure la cohésion de cet assemblage.

Ainsi, par exemple, le produit de l'industrie automobile est devenu un assemblage qui associe à la voiture plusieurs services : conseil avant-vente, financement du prêt, entretien périodique, alertes éventuelles, location etc.

La relation avec le client doit elle-même être « transcanal », le SI assurant sa cohérence quel que soit le média que le client emprunte (face à face, téléphone, courrier, message électronique, formulaire sur le Web etc.) et quel que soit le produit dont il s'agit. Il fournit aux agents du centre d'appel, à ceux des agences, des interfaces qui leur permettent d'assurer sans délai la continuité de cette relation.

À la complexité organique du produit, répond ainsi une complexité du processus de production, et ces deux complexités sont masquées par le singulier du mot « produit ». Seul un SI fondé sur un référentiel de qualité et puissamment outillé par l'informatique permet d'assumer une telle complexité.

Considérer l'informatique comme un « mal nécessaire » ou comme un « centre de coûts » est donc une erreur, même s'il convient bien sûr d'éviter le gaspillage.

4.3 Urbanisation

La notion d'« urbanisme du SI » a été introduite par Jacques Sassoone dans les années 1990 (Sassoone [19]. Voir aussi Longépé [9] et Chelli [4]) : elle permet de se représenter clairement, par analogie avec l'urbanisme d'une ville, les exigences de cohérence du SI, de partage de ressources communes par les divers processus et d'évolution dans la durée.

La démarche d'urbanisation débute par une cartographie qui fait apparaître les échanges de données entre métiers, les processus de chaque métier (et aussi les processus dits « transverses » auxquels participent plusieurs métiers), puis relie cette cartographie, d'une part, à l'état des référentiels, d'autre part, à celui de l'informatique de communication.

À partir de ce constat, on définit en fonction de la stratégie de l'entreprise la structure cible future du SI à l'échéance de quelques années (en pratique, de trois à cinq ans) ainsi que les étapes à parcourir chaque année pour atteindre cette cible. Il est utile de conjuguer cette urbanisation à celle des ressources informatiques afin de s'assurer que celles-ci pourront satisfaire les ambitions du SI.

L'entreprise se dote ainsi d'une « portée de phares » qui lui permet de placer la discussion budgétaire dans une perspective pluriannuelle. Cette perspective doit être mise à jour chaque année pour tenir compte de l'évolution de l'entreprise, de son contexte, de sa stratégie, de l'état de l'art des SI et des techniques informatiques : le plan d'urbanisme est un plan glissant et non un plan quinquennal.

La première urbanisation du SI requiert un lourd travail d'enquête, de synthèse et de mise en forme. Sa présentation pour validation par le comité de direction, sa diffusion sur l'Intranet de l'entreprise, favorisent la prise de conscience collective des enjeux du SI et de ceux de la stratégie. Comme pour les processus, il sera utile de mettre à la disposition des agents, par exemple sur l'Intranet de l'entreprise, des animations audiovisuelles et des outils d'autoformation.

La mise à jour annuelle demande de l'ordre de 10 % du travail initial. Il arrive trop souvent que l'entreprise la néglige : après quelques années, le plan d'urbanisme devient obsolète et l'apport de l'urbanisation est alors perdu.

4.4 Tableau de bord de l'entreprise

Le tableau de bord mensuel du comité de direction est pour le SI l'équivalent du coq à la pointe d'un clocher : soutenu par l'architecture, il a pour but de faire rayonner l'information.

Sa confection présente des difficultés :

- il ne sera lu que s'il est sélectif et succinct, mais on est toujours tenté de l'enrichir ;
- il doit comporter un sommaire fixe, mais aussi une partie consacrée à des faits jugés importants dans la conjoncture du moment ;
- sa confection et sa diffusion sont soumises à une contrainte de confidentialité ;
- il doit s'interfacer avec les bases de données opérationnelles pour en extraire des données dont il corrigera les défauts (estimation des données manquantes, redressement des erreurs de codage et des biais) et qu'il classera de façon chronologique, opération techniquement complexe (*datawarehouse*) ;
- l'expertise en statistique est nécessaire pour pouvoir présenter des données exactes, fussent-elles imprécises, et présenter convenablement les séries chronologiques : cela suppose de retravailler les données comptables et d'estimer les données manquantes ;

Nota : les conventions de la comptabilité ont une finalité fiscale et non économique, notamment pour le classement des dépenses entre investissement et exploitation. Le « principe de prudence » introduit par ailleurs un biais dans les estimations.

- il doit s'alimenter aussi en données externes, parfois difficiles à acquérir (évaluation de la part de marché, veille concurrentielle) ;
- il faut une expertise en économie et en économétrie pour préparer les commentaires qui faciliteront l'interprétation des séries.

L'expertise en statistique et en économie est rare dans les entreprises et beaucoup de dirigeants ont de mauvaises habitudes : confiance excessive dans la comptabilité, lecture erronée des séries chronologiques, etc.

Nota : la comparaison du chiffre d'affaires à celui du mois correspondant de l'année précédente, pratique fréquente, mélange deux conjonctures de façon inextricable et n'apporte donc aucune information utilisable.

La confection du tableau de bord du comité de direction est donc délicate à tous égards. Lorsqu'elle réussit, elle épargne à ce comité de longues perplexités et disputes sur l'interprétation de données disparates et lui procure une vue commune sur les données essentielles : l'expérience montre que cela facilite l'émergence d'un consensus et la rapidité de la décision.

L'apport d'un bon tableau de bord à la stratégie ne saurait donc être sous-estimé. Il est cependant soumis à la même contradiction que le SI lui-même : s'il est réussi, son utilisation sera simple et même évidente, alors on pourra croire qu'il a été facile de l'établir...

4.5 Ingénierie d'affaire

La plupart des produits, devenus des assemblages complexes de biens et de services, sont élaborés par des *partenariats*. Ceux-ci ont l'avantage de permettre un partage des risques – et les risques sont élevés lorsque le produit est complexe et que sa mise au point nécessite un investissement important.

Le montage d'un partenariat suppose une *ingénierie d'affaire* (*business engineering*) qui s'appuie sur le SI : comme le processus de production traverse la frontière des entreprises, leurs SI doivent être *interopérables* c'est-à-dire capables de partager les données nécessaires au processus. Cela suppose une mise à niveau de la partie concernée des référentiels.

Le contrat de partenariat explicite le partage des dépenses, des recettes et des responsabilités. Afin d'éviter que chacun ne soupçonne l'autre de commettre des abus, il importe que les données

relatives à la mise en œuvre de ce partage soient transparentes pour tous les partenaires concernés.

La répartition des recettes et des dépenses entre les partenaires sera assurée par une *intermédiation*, composante financière du SI qui automatise le traitement des effets de commerce et les virements.

5. Méthodes

Les méthodes nécessaires au SI ont fait l'objet d'un travail de formalisation et normalisation auquel de nombreux experts ont contribué.

Nota : le vocabulaire de la profession est emphatique et impropre : elle dit volontiers « méthodologie » pour méthode, « problématique » pour problème, « technologie » pour technique etc.

Leurs auteurs mettent tous en garde : ces méthodes n'étant qu'indicatives, il ne convient pas de les suivre à la lettre. Cependant, des chefs de projet, des DSI, des entreprises souhaitent acquérir des « certifications » qui, pensent-ils, garantiront leur efficacité, les favoriseront dans la compétition et, éventuellement, leur procureront un alibi en cas d'échec.

L'usage défensif des méthodes incite à un formalisme stérile : des contrats se substituent à la coopération et à l'animation, des documents inutiles s'accumulent, les procédures dévorent un temps précieux.

Pour accomplir l'une des tâches que réclame le SI (urbanisation, modélisation, conduite de projet etc.) le bon usage requiert de chercher d'abord une solution de bon sens pour définir une première version de la démarche. Une fois ce travail effectué, il faut se tourner vers les méthodes pour s'assurer que l'on n'a rien négligé d'important, corriger la solution et modifier la démarche : les méthodes jouent alors le rôle utile d'un garde-fou.

Voici quelques-unes des méthodes les plus connues :

- PMBOK [16] est une méthode de conduite de projet ;
- CMMI [22] est une méthode pour qualifier l'entreprise en conduite de projet ;
- COBIT [7] traite de la « gouvernance » du SI, c'est-à-dire des formes d'organisation et procédés qui permettent à l'entreprise d'assurer la pertinence du SI et son efficacité ;
- ITIL [23] considère la mise en œuvre du SI et la qualité du service rendu à l'utilisateur.

Les méthodes énumèrent les choses à faire mais n'indiquent pas *comment* les faire. Elles proposent, par exemple, une liste de documents à établir mais il ne suffit pas qu'un document existe, il faut encore que ceux qui le consultent puissent l'interpréter sans un gros effort de déchiffrement. On voit trop souvent des documentations formellement conformes à la méthode mais pratiquement illisibles, et dont la seule utilité est donc de pouvoir prétendre que l'on a « suivi la méthode ».

6. SI et le système informatique

Le SI organise la coopération de l'automate et du travail humain. La physique de l'automate, qui réside tout entière dans le *système informatique*, s'exprime en termes de mémoires, processeurs, logiciels et réseaux.

La définition et la maîtrise du système informatique relèvent de techniques spécifiques, différentes de celles qui concernent le SI et que nous venons de décrire. La conception d'un SI ne peut cependant pas les ignorer : ses exigences doivent être formulées en des termes que l'informatique puisse prendre en considération.

À la volumétrie des données et aux exigences de performance (délai de traitement et d'affichage) répond le dimensionnement des ressources (taille des bases de données, puissance des moniteurs transactionnels et processeurs, débit des réseaux). À la complexité des traitements répond l'architecture des systèmes d'exploitation, langages de programmation, composants logiciels et algorithmes.

Des pare-feu et « zones démilitarisées » protègent les données contre la malveillance et l'indiscrétion ; des systèmes de réplique à distance (*back up*) les protègent contre les désastres d'origine naturelle (inondations, tremblement de terre, etc.). La qualité des données, déjà évoquée, doit être assurée par la programmation des répliques nécessaires. Les logiciels doivent comporter les procédures de reprise automatique et de fonctionnement en régime dégradé qui aident à assurer la continuité du service en cas de défaillance de l'automate ou de rupture du réseau.

Le service doit être supervisé de bout en bout, jusqu'au poste de travail des utilisateurs (et non pas seulement au niveau des unités centrales) : les superviseurs doivent disposer d'outils d'observation et d'intervention en cas d'incident, les utilisateurs doivent pouvoir être informés et dépannés sans délai : un contrat de qualité de service (*service level agreement*) précise les devoirs de la DSI.

Le dimensionnement et l'architecture ont un coût d'acquisition, de maintenance et de fonctionnement qu'il faut comparer aux avantages que procure le SI : cela conduira parfois à réviser les expressions de besoin.

L'entreprise doit enfin trouver les points d'équilibre entre plusieurs politiques opposées : s'il convient d'acheter certains logiciels sur le marché, il existe des besoins qui réclament un développement spécifique ; la DSI doit posséder en propre certaines compétences et acheter à des SSII ou des consultants celles qu'elle ne pourrait pas rentabiliser ; certaines ressources physiques – mémoire, puissance, réseau, outils logiciels – doivent être possédées et gérées en propre par la DSI, d'autres doivent être externalisées.

Ces choix sont d'autant plus délicats que l'évolution des techniques déplace la frontière du possible et transforme continuellement l'offre des fournisseurs : lorsque le téléphone mobile, par exemple, devient un ordinateur doté d'un GPS et d'un accès permanent à la ressource informatique, lorsque l'Internet des objets se déploie avec les puces RFID, de nouveaux besoins s'expriment pour exploiter les possibilités ainsi ouvertes et la DSI doit leur répondre. Cela suppose un investissement lourd et une adaptation difficile des méthodes de travail.

Tout cela relève de la responsabilité propre du DSI. Il n'appartient pas aux autres métiers de s'en mêler mais il faut qu'ils soient conscients des difficultés que comporte l'informatique, qu'ils sachent écouter et respecter l'informaticien comme il le mérite.

La réussite du SI nécessite une prouesse technique. Mais comme un SI réussi paraît à l'utilisateur commode, simple et facile, celui-ci supposera souvent que sa réalisation a elle-même été simple et facile. L'entreprise doit tout faire pour éviter ces situations où l'informaticien croira nécessaire, pour faire respecter sa technique, de compliquer la vie de l'utilisateur.