

## Avant-propos

« Les hommes construisent trop de murs  
et pas assez de ponts. »

Isaac Newton

Cet ouvrage est écrit pour tous professionnels de santé en exercice ou en formation et tout particulièrement pour les décideurs ou futurs décideurs dans le domaine des systèmes d'information en santé. Il vise à favoriser la compréhension des déterminants des systèmes d'information en santé et des grands principes du traitement de l'information.

Pourquoi une approche systémique ? Nous nous sommes efforcés de mettre en exergue la complexité des systèmes d'information. Le mot complexité se réfère ici à la pensée complexe telle qu'elle est définie par Edgar Morin (1995). Il doit être compris au sens étymologique du terme : « ce qui est tissé ensemble. » « Nous avons trop bien appris à séparer. Il vaut mieux apprendre à relier. »

Il convient donc d'avoir une analyse systémique qui s'appuie sur une approche globale et non pas sectorielle des systèmes étudiés. Cette approche se concentre sur le jeu des interactions entre leurs constituants. Elle se construit en opposition à une approche trop cartésienne, plus réductionniste, qui découpe le tout en parties devenant indépendantes, limitant la compréhension globale de la réalité et conduisant à des systèmes informatisés non interopérables.

Ce parti pris amène quelques redondances dans la présentation des problématiques, des données et des outils. Cela nous a paru le prix à payer pour éviter des analyses en « silo » qui ont trop longtemps dominé la conception des systèmes d'information.

L'évolution de la performance du système de santé et des stratégies à mettre en œuvre pour la faire progresser concerne, pour une grande part, l'amélioration continue de la qualité des prises en charge, les moyens à activer pour assurer et améliorer la continuité des soins et la maîtrise des risques. Pour tous les décideurs et professionnels de santé, il est admis aujourd'hui que les progrès attendus ne pourront se réaliser sans une gouvernance adaptée et sans une meilleure utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) intégrées dans des systèmes d'information de santé cohérents conçus pour permettre la réutilisation des ressources que constituent les données.

L'approche est indissociable de l'amélioration de la continuité des soins, inscrite dans des processus fiables et contrôlés. La communication des équipes médicales et soignantes dans le cadre des processus de soins est une fonction essentielle. Elle doit intégrer l'usage d'outils de gestion des processus (*workflow*) et les partages des données dont l'un des prérequis essentiels est l'interopérabilité sémantique des sous-systèmes d'information.

L'amélioration des pratiques dépend de la mise en œuvre des connaissances établies par la recherche. Outre les fonctions de communication classiques, les systèmes d'information doivent intégrer des outils d'aide à la décision. Permettre l'usage sécurisé des guides de bonnes pratiques cliniques, la mise en œuvre des protocoles informatisés, la mise en place de systèmes d'alertes s'appuyant sur des dossiers patients intégrés, telles sont les fonctions attendues de ces systèmes.

L'information du patient et sa responsabilisation jouent un rôle majeur sur les résultats des interventions en santé (traitements, campagnes de prévention, comportements, etc.). Il convient de faciliter le rôle actif du patient pour assurer la prise en charge de son état de santé. Pour cela, il faut améliorer les interactions des patients avec les professionnels de santé et les dossiers qu'ils produisent, les outils d'aide à la décision, la documentation et les programmes éducatifs et plus généralement les téléservices en santé. Les systèmes informatiques doivent être conçus pour assurer l'interopérabilité ou le couplage des données et des connaissances. Dans cette optique, l'usage de terminologies adaptées, cohérentes, pérennes et compréhensibles par les patients est primordial.

La mise en place progressive de systèmes robustes pour le partage des informations de santé est techniquement possible. Elle touche à la volonté politique d'organisation du système de santé, aux pratiques des professionnels, aux relations entre les acteurs et au rôle des patients. On comprend que les difficultés d'un tel projet doivent conduire à une analyse favorisant des solutions « centrées sur l'intérêt des patients », mais également ouvertes, adaptables, évolutives. Leur mise en œuvre progressive devra être comprise par le plus grand nombre d'acteurs qui demandent à être accompagnés dans leurs projets.

L'interopérabilité vise à rendre la communication compréhensible. Celle-ci doit être indépendante des canaux utilisés. Elle concerne la capacité à collaborer que présentent des techniques, des organisations ou des systèmes différents (Fieschi, 2003). Elle désigne aussi la capacité de systèmes hétérogènes indépendants à collaborer les uns avec les autres, de façon harmonieuse, afin d'échanger ou de mettre à la disposition de l'utilisateur, d'une manière exploitable, des informations sans que des adaptations particulières entre systèmes et des développements soient nécessaires. En règle générale, le respect de normes et de standards partagés est nécessaire. Il convient de veiller à appliquer cette règle avec discernement lorsqu'elle peut constituer un frein à l'innovation. L'analyse ne peut se réduire à la seule résolution des difficultés techniques.

L'approche conceptuelle des systèmes d'information ne peut être fondée sur une approche purement intuitive. Elle impose une vision modélisatrice systémique qui aboutit à des modèles riches susceptibles de prendre en charge une réalité complexe. Le comportement des acteurs et les modalités d'évaluation des pratiques sont des composantes complémentaires de la mise en œuvre des systèmes d'information.

Dans tous les pays, le principe du partage des données du patient s'impose en raison notamment du développement des connaissances médicales qui contribue à segmenter les savoir-faire, les compétences et les rôles des acteurs. L'application de ce principe permet une coordination renforcée entre les professionnels et demande des systèmes d'information adaptés et évolutifs. Ils sont la condition nécessaire à la coordination des soins, à la défragmentation et au décloisonnement du système de santé.

De ce fait, leur pilotage est du ressort de l'État. À cette constatation vient s'ajouter, en France, une difficulté supplémentaire. Elle tient au fait que le pilotage des systèmes d'information concerne un champ à cheval entre les responsabilités de l'État et celles de l'Assurance maladie. Les arbitrages sont difficiles, mais nécessaires et une clarification serait salutaire.

On explique au citoyen les difficultés du financement de l'Assurance maladie, du remboursement de prises en charge de malades, l'obligation de rationaliser l'organisation du système de soins pour diminuer les coûts inutiles, etc. Il aura de plus en plus de mal à accepter que des ressources soient affectées à des services redondants, compartimentés, ne travaillant pas en synergie, sources d'erreurs et de gaspillage de moyens lorsqu'elles ne sont pas génératrices d'inégalités supplémentaires. Cette organisation étant sans bénéfice démontré pour la collectivité.

Une dimension dont la prise de conscience est plus récente mérite d'être évoquée. Elle concerne la réutilisation des données à des fins autres que celles qui ont présidé à leur recueil. Les données recueillies pour les soins doivent être disponibles pour

enrichir les connaissances, pour faire de la veille sanitaire, pour étudier l'évolution de la santé en tenant compte de données de l'environnement, de facteurs sociaux, etc.

Outre les questions de protection des libertés individuelles que ces données et technologies rendent plus aiguës, l'irruption des grandes masses de données de la génétique notamment et plus généralement des « Big Data » hétérogènes, posent des problèmes propres à ces données, mais rejoignent les problématiques d'interopérabilité et d'intégration de données évoquées plus haut.

La difficulté est d'autant plus grande qu'il s'agit d'« organiser le partage d'information entre des entités dont les rôles, les fonctionnements et les processus ne s'inscrivent pas à proprement parler dans une logique d'organisation visant un résultat dont elles devraient rendre compte collectivement. » (Brémond, 2008)

La conduite des systèmes d'information doit être appréhendée à plusieurs niveaux : politique, organisationnel, sémantique et technique. Le développement d'outils permettant le soutien des processus de soins, la communication entre les professionnels de santé, la responsabilisation et le soutien des patients est au cœur de l'organisation des systèmes de santé.

L'interopérabilité, propriété essentielle de ces systèmes d'information, demande des réponses sur chacun de ces niveaux. Elle demande une stratégie sur les choix des référentiels utilisés, une organisation réactive pour assurer leur maintenance, une diffusion fiable adaptée aux nouvelles architectures des systèmes d'information. Ces actions sont indissociables d'une veille technologique et d'un soutien aux équipes de recherche dans ce domaine.

Les actions proposées nécessitent de former et d'informer les professionnels pour les familiariser avec des outils, des méthodes et des langages qui étaient étrangers à leur métier il y a quelques décennies, mais qui les envahissent au point de structurer de nouvelles modalités d'exercice (Coiera, 1999) et de contribuer de manière centrale à la prise en charge des patients dans leur globalité.

Cette dimension manque cruellement actuellement dans la formation initiale des professionnels de santé. Elle devrait faire l'objet d'un débat dans les instances dirigeantes de l'enseignement universitaire et d'un plan d'action pour favoriser la compréhension et l'appropriation de cette culture par les futurs professionnels de santé.

# Introduction

« Pose-toi une question, tu seras stupide pendant une minute.  
Ne te pose pas la question et tu seras stupide pour toujours. »

Proverbe chinois

Le traitement de l'information ne peut pas être abordé uniquement comme un problème technique qui serait affaire d'informaticiens. Les outils informatiques sont une composante de la mise en œuvre des systèmes d'information, une partie, mais non la totalité de la solution qui implique l'analyse des organisations dans leur ensemble. Les aspects techniques ont leur importance, mais ils doivent être considérés en leur temps, après avoir clarifié le champ, la couverture recherchée du système d'information, puis ses aspects organisationnels et méthodologiques de mise en œuvre.

## **I.1. La mémorisation d'une information destinée à une seule catégorie d'acteurs ou une seule spécialité est d'une faible valeur ajoutée**

Historiquement, le traitement numérique de l'information s'est développé pour réaliser plus vite et plus facilement certaines tâches répétitives. Celles-ci étaient considérées pour elles-mêmes, indépendamment des autres tâches que réalisaient les professionnels, un peu à la manière de la calculatrice posée sur le bureau du comptable, qui permettait de réaliser rapidement et avec un risque d'erreur faible les opérations arithmétiques les plus simples. Après l'automatisation de tâches spécifiques, on en est venu à concevoir des logiciels réalisant l'enchaînement de plusieurs tâches pour assurer des fonctions plus élaborées. L'information était saisie et mémorisée pour permettre au programme de réaliser les fonctions attendues. Cette mémorisation était réalisée uniquement pour ce programme et n'avait pas d'autre usage. Le résultat de ce traitement était attendu et demandé par un professionnel ou un petit nombre

partageant les mêmes activités. Ce traitement était considéré indépendamment de tous les autres dans la chaîne des actions coordonnées à réaliser.

Cette vision historique a permis de comprendre que la mémorisation d'une information pour une seule catégorie d'acteur ou un seul secteur d'activité est d'une valeur ajoutée non optimale. L'information doit être partagée entre les acteurs qui ont besoin de les utiliser et le droit d'y accéder. Elle doit être réutilisable par les acteurs d'un ou plusieurs secteurs d'activité connexes (par exemple, tous les acteurs de la prise en charge et de l'administration des soins pour un patient).

Les exemples de sous-systèmes d'information résultant d'une approche parcellaire sont légion : l'informatisation du dossier infirmier dans les années 1980, de dossier de cancérologie dans les années 2000, les applications de gestion des urgences à la suite de l'épisode de canicule de 2003 en France et de façon plus générale, toutes les applications dites de spécialités. Plus récemment sont apparues une multitude d'applications de gestion d'objets connectés (pèse-personnes, brassards de mesure de la pression artérielle, montres intelligentes) indépendamment des applications de gestion des dossiers hospitaliers ou de médecine de ville. Toutes ces catégories d'applications sont souvent regroupées sous le terme d'applications verticales ou en « silo » par rapport à des applications plus horizontales traversant différents secteurs d'activité et impliquant de nombreuses catégories d'acteurs participant à des processus complexes de suivi du patient.

## **I.2. La complexité de l'activité humaine ne peut trouver une réponse satisfaisante dans des systèmes cloisonnés**

La nécessité d'utiliser l'informatique pour coordonner les activités est apparue comme une évidence dans des organisations de plus en plus vastes où la productivité doit être améliorée. Ainsi, des logiciels plus intégrés ont vu le jour. Ils permettent de réaliser des enchaînements de tâches concernant plusieurs acteurs au sein de processus que l'on qualifie de « processus métiers ». Ce faisant, la complexité des logiciels s'est accrue, leurs interrelations ont été recherchées et on parle maintenant de systèmes. Ils nécessitent des méthodes adaptées et des compétences spécifiques qui dépassent le savoir-faire de l'informaticien technicien.

L'informatisation ne se réduit plus à l'automatisation des tâches. Elle intervient dans l'organisation même du travail des professionnels, et sur la façon dont les tâches sont exécutées, enchaînées et contrôlées. Elle intervient également dans la façon dont les informations sont partagées entre agents quelle que soit leur nature, acteurs humains ou programmes informatiques. Elle questionne les relations entre les personnes et les

niveaux hiérarchiques. Elle rend nécessaire une vision globale apportant une réponse acceptable à tous les niveaux.

Les coûts de développement de ces outils informatiques intégrés sont importants, leur maintenance est coûteuse. En même temps, l'évolution des logiciels et de leurs fonctionnalités doit être réalisée dans un temps maîtrisé. Tout retard dans la mise en place d'une évolution exigée par la réglementation, la réorganisation d'une activité ou l'introduction d'une innovation est une perte de productivité, une diminution de la qualité des prestations, une difficulté pour les personnes ayant à faire leur métier dans un environnement inadapté. Or, les systèmes d'information dans les hôpitaux ou groupes d'hôpitaux sont construits de manière progressive sur de (trop) longues périodes de temps. Cette construction conduit à disposer d'outils utilisant des méthodes, des techniques de développement et des technologies de plusieurs générations. La cohérence et la qualité de l'information en pâtissent malgré un coût d'exploitation et de maintenance important. Ainsi, par exemple, les données restent souvent dispersées dans différentes applications dont la cohérence est difficilement compréhensible et maîtrisable.

De nombreux hôpitaux disposent encore de systèmes d'information de qualité médiocre. Ils ne répondent que très difficilement à la demande des patients et à la meilleure prise en charge possible à laquelle ils aspirent. De plus, dans le cadre d'une vision territoriale de leurs missions, les accords établis avec les établissements partenaires ne peuvent pas être mis en œuvre dans des délais et pour des coûts acceptables. Autant de barrières à la mise en place de systèmes d'information performants.

### **I.3. Faire face à l'hétérogénéité des données et des systèmes**

L'hétérogénéité caractérise les systèmes et sous-systèmes de santé : hétérogénéité des données, hétérogénéité des processus, hétérogénéité des applications. Les données sont hétérogènes parce qu'elles font souvent appel à des référentiels sémantiques différents et sont représentées dans des formats non compatibles sur le plan syntaxique. Suivant les structures, les professionnels de santé ont des modes de fonctionnement spécifiques. Cette hétérogénéité des processus suivis rend difficile le travail collaboratif.

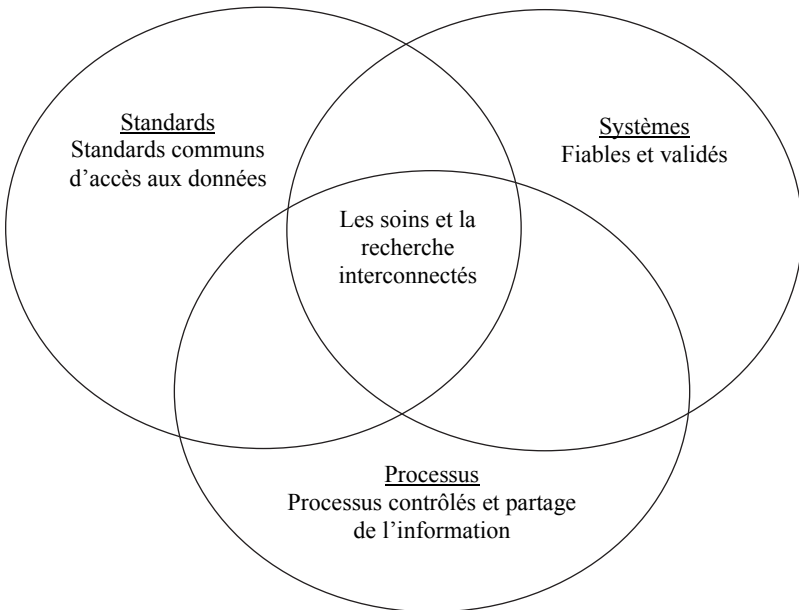
Les applications qui résultent d'une analyse parcellaire n'ont pas été conçues pour travailler de concert et contribuer à des tâches collaboratives. L'hétérogénéité des applications se retrouve dans des systèmes où l'on identifie des applications propriétaires, des logiciels utilisant des technologies différentes, des logiciels de différentes générations, etc. Elles correspondent à ce que les analystes regroupent sous le terme d'approche de type « bottom-up », de bas en haut : pour chaque situation, on réalise une application, ce qui aboutit à une tour de Babel informatique : des centaines d'applications non communicantes.

L'approche inverse dite « top-down » part d'une analyse globale que l'on va spécialiser par la suite. Mais, généralement, la complexité de l'analyse augmente exponentiellement avec l'étendue du domaine analysé.

Il convient de trouver des chemins opérationnels pour sortir du dilemme de l'analyste de systèmes d'information : penser trop large avec le risque de ne jamais aboutir. Penser trop étroitement avec une forte efficacité de réalisation, mais un risque considérable d'absence d'interopérabilité à moyen et long terme.

L'hétérogénéité étant une caractéristique à laquelle est confronté un système d'information dès sa conception puis au cours de son évolution, il conviendra dans tous les cas d'anticiper, par des choix méthodologiques adaptés, et de réduire les inconvénients, voire les blocages, auxquels elle conduit le plus souvent. Par exemple, le choix de référentiels sémantiques internationaux (diagnostics, médicaments, etc.) réduit l'hétérogénéité descriptive des concepts utilisés.

La figure I.1 illustre les défis auxquels doit faire face l'analyse des systèmes d'information en santé pour élargir les services concernant les soins et la recherche interconnectés.



**Figure I.1.** Les défis du traitement de l'information



## **I.4. La réutilisation des données est nécessaire et à forte valeur ajoutée**

La problématique du partage des données et de leur réutilisation pour des finalités qui n'étaient pas nécessairement prévues initialement apparaît maintenant comme nécessaire et à forte valeur ajoutée. On parle indistinctement de « réutilisation des données » (*data reuse*) de santé ou encore d'usage secondaire des données (*secondary use*). Cette problématique était déjà présente dans les dossiers spécialisés développés dès le début des années 1970. Elle a, d'une certaine façon, été freinée, en France, par la loi informatique et liberté de 1978 qui stipulait que les données ne pouvaient être utilisées qu'à une seule fin, celle qui avait été soumise à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). S'en est suivi une législation interdisant généralement le chaînage et la réutilisation des données. L'évolution récente des besoins, des moyens de traitement et la demande de la société ne se satisfont plus de cette vision qu'il convient de revisiter.

Outre les données cliniques gérées par les systèmes de gestion des dossiers médicaux, il existe des systèmes d'information, souvent nationaux, gérant des données médico-sociales, économiques ou environnementales et concernant l'ensemble de la population. Ces données touchent différents domaines permettant le pilotage ou l'analyse de différents secteurs de la santé publique. En France, on peut citer par exemple des données de consommation de soins et de prise en charge de l'Assurance maladie, gérées par le système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie (SNIIRAM) ou encore le système d'information de la Caisse nationale d'assurance vieillesse (CNAV) qui retrace pour chaque personne connue du système général de Sécurité sociale, ses différentes périodes d'activités professionnelles (activité, chômage, maladie, etc.). Ces systèmes d'information ont été mis en place et gérés par des organismes publics différents. La réutilisation de ces données à des fins de recherche ou de surveillance serait extrêmement utile, mais doit faire face à des difficultés juridiques, réglementaires ou organisationnelles multiples. Elle présente également des difficultés d'intégration de données qualifiées de techniques, mais qui sont le plus souvent des difficultés d'interopérabilité et de sémantique.

## **I.5. La conception et la mise en œuvre de systèmes d'information agiles**

L'évolution des besoins de traitement de l'information doit conduire les concepteurs de systèmes à adopter le principe suivant : le système d'information que l'on construit à un instant  $t$  est destiné à devenir le sous-système d'information d'un système plus large à l'instant  $t+n$ . Un projet va inévitablement évoluer. Il a vocation à s'insérer dans un système plus vaste. La cible est mouvante. Ainsi, par exemple, si l'informatisation des unités de soins et des plateaux techniques a été une thématique majeure dans les années 1970 et 1980, celle du système d'information hospitalier a été au centre des

réflexions dans les années 1990. Aujourd'hui, l'élargissement au territoire de santé demande une vision plus globalisée des systèmes d'information. Nous avons ici un exemple d'élargissement « territorial » de la cible. Celui-ci peut concerner d'autres aspects. Ainsi, l'élargissement peut concerner des acteurs supplémentaires, des domaines différents (dossier médical, dossier patient, dossier de santé) ou des problématiques différentes. Par exemple, l'élargissement des prises en charge au secteur médico-social, au monitoring à domicile, etc.

Sur un plan technique, l'apparition de standards sémantiques, syntaxiques (par exemple XML « eXtended Markup Language » et le développement d'environnement d'intégration d'applications – EAI « Enterprise Application Integration ») contribuent à l'élargissement des systèmes d'information. Ils ne fournissent pas, seuls, une réponse aux problèmes d'agilité des systèmes d'information, d'ouverture, d'interopérabilité et de travail collaboratif. La réponse à ces défis doit être recherchée dans les méthodes de conception et de développement des systèmes d'information d'une part et la formation des personnels, l'enrichissement de la culture du traitement de l'information et la conduite de projet d'autre part.

## **I.6. La modélisation est une méthode pour répondre aux défis de l'agilité**

Le modèle est une abstraction, une représentation schématique d'un objet ou d'un processus. Il permet de substituer une représentation plus simple de la réalité qui peut correspondre à des situations prototypiques (*templates*).

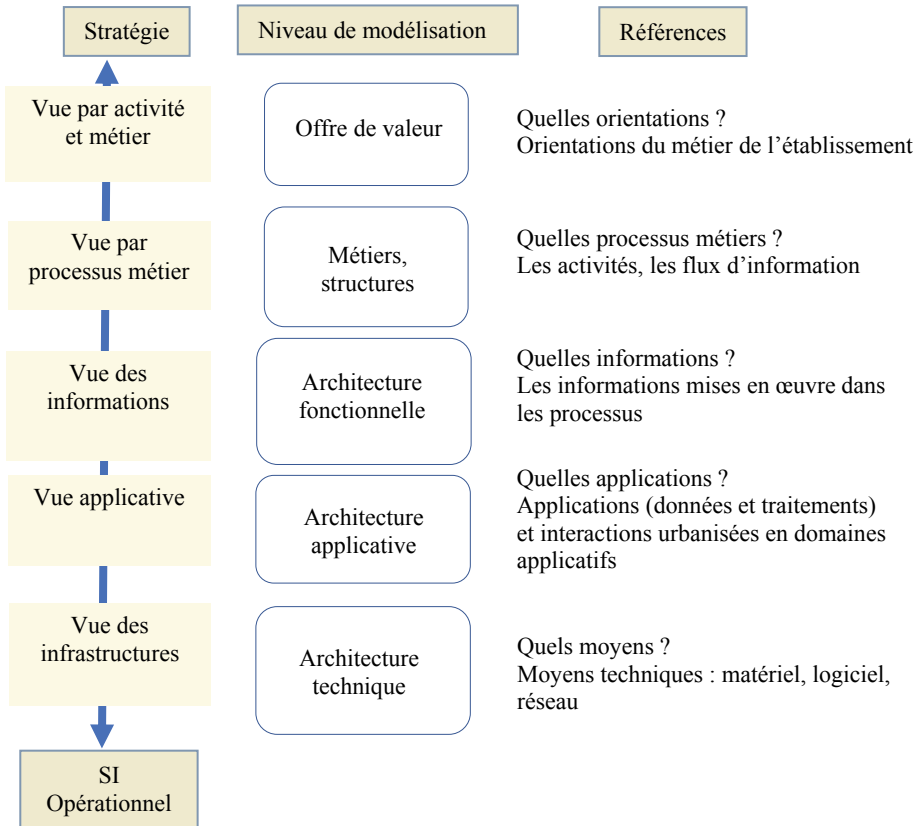
Les bases de la construction du modèle ont une influence et les hypothèses explicites ou implicites qui président à la définition du modèle en fixent les limites de validité et des raisonnements qu'il autorise.

Comme le montre la figure I.2, la modélisation doit se concevoir à différents niveaux : entreprise, structures et métiers, informations et échanges, applications, infrastructures. Il convient de distinguer ces niveaux dans la conception d'un système d'information.

Le modèle améliore la cohérence des solutions mises en œuvre. Il doit être en accord avec les objectifs de l'entreprise<sup>1</sup> et les besoins des utilisateurs. Pour cela, il faut mobiliser les expertises nécessaires, procéder aux consultations des professionnels pour analyser les besoins à satisfaire et spécifier les fonctionnalités à fournir.

---

1. Pour la concision, nous emploierons, dans cet ouvrage, le mot « entreprise » au sens d'entreprise de santé qui peut être un hôpital, une clinique, un groupe d'hôpitaux, un établissement de soins, une institution développant son activité dans le champ de la santé publique, etc.



**Figure I.2.** Les niveaux de modélisation

Analyser et couvrir les besoins des utilisateurs ne doit pas être confondu avec la collecte de l'expression de leurs demandes :

« Le “besoin”, réalité profonde enfouie dans la conscience et la pratique de l'utilisateur, ne s'exprime pas directement ; il se traduit par une “demande” explicite, mais celle-ci est infidèle comme toute traduction. La formulation de la demande dépend en effet des conditions de la collecte d'information ainsi que de l'idée que l'utilisateur se fait du possible technique. Elle mêle sans tri ni classement l'indispensable, le nécessaire, l'utile, le commode, le superflu. On doit donc la retravailler pour y introduire un ordre de priorité et élaguer ses redondances. » (Volle, 2001)

On prête à Henry Ford la réplique : « If I had asked people what they wanted, they would have said faster horses », cela pour illustrer qu'on ne doit pas en rester à la simple expression des besoins des utilisateurs pour trouver une solution qui y réponde au mieux. L'expression des besoins doit être traduite dans le modèle de manière formelle. Il est plus facile de modéliser l'existant connu que le futur.

La validation du modèle est une phase critique dans la conduite du projet du système d'information. Cette validation est généralement réalisée par un comité de pilotage assisté d'un comité de projet. Ces comités rassemblent des responsables de culture différentes : médecins, administratifs, informaticiens, etc. La représentation des solutions proposées et les discussions en séance se font souvent sur des présentations de diaporamas. Ces présentations utilisent des schémas souvent ambigus, interprétés différemment suivant la culture des participants, et un jargon peu clair et mal compris par tous. Ainsi, la validation de la solution proposée est le plus souvent de pure forme et n'engage pas les responsables présents. Il est de la plus haute importance que cette validation soit réalisée en connaissance de cause, sur un document lisible, compréhensible par les membres du comité et surtout par les dirigeants responsables.

## **I.7. Modéliser pour développer ?**

Il existe encore des hôpitaux ou des groupes d'hôpitaux qui se posent la question de développer ou de faire développer un logiciel spécifique plutôt que d'acquérir un progiciel. Dans un domaine non couvert dans une entreprise de santé et lorsqu'il existe une offre industrielle suffisamment mature, il apparaît peu indiqué et certainement risqué de développer un logiciel spécifique, même si l'on se regroupe pour « mutualiser » les efforts et si l'on vise l'édition d'un progiciel. Cette décision méconnaît le plus souvent les charges de développement, les coûts de maintenance qui devront être couverts et l'identification d'un marché potentiel pour la diffusion du produit et sa pérennisation dans un contexte de forte mondialisation des offres. Lorsqu'un hôpital ou un groupe d'hôpitaux dispose déjà d'une solution développée et mise en œuvre de longue date (parfois plusieurs décennies), les décisions stratégiques sont plus difficiles à prendre :

- poursuivre les développements en interne avec le risque d'obsolescence fonctionnelle ou technologique (les systèmes évoluent plus rapidement que les solutions mises en œuvre dans un contexte budgétaire de plus en plus contraint) ;

- migrer vers une solution industrielle avec un projet de conduite du changement qui peut être difficile à mettre en œuvre (perte de fonctionnalité, résistance au changement, formation sur les nouveaux outils, etc.).

Dans ce type de situation, se tourner vers un outil du marché est une solution difficile à faire passer à court terme ; si le choix de l'outil est pertinent, c'est le bon choix à long terme.

### **I.8. Quelques principes d'analyse et de mise en œuvre de systèmes d'information agiles**

L'architecture des systèmes d'information, on parle aussi d'urbanisme, doit privilégier et respecter un certain nombre de principes qui guideront la construction de cet ouvrage.

Le développement et la mise en œuvre d'un système d'information sont consubstantiels du schéma directeur de l'entreprise. L'alignement stratégique représente cette phase stratégique essentielle qui est un préalable à toutes les autres. Les objectifs du système d'information doivent être alignés sur les objectifs de l'entreprise dont ils peuvent augmenter la valeur.

Le système d'information « outille » les processus transversaux facilitant la coordination entre, d'une part, les structures et les acteurs internes de l'entreprise et, d'autre part, l'entreprise et les structures et acteurs extérieurs à cette entreprise.

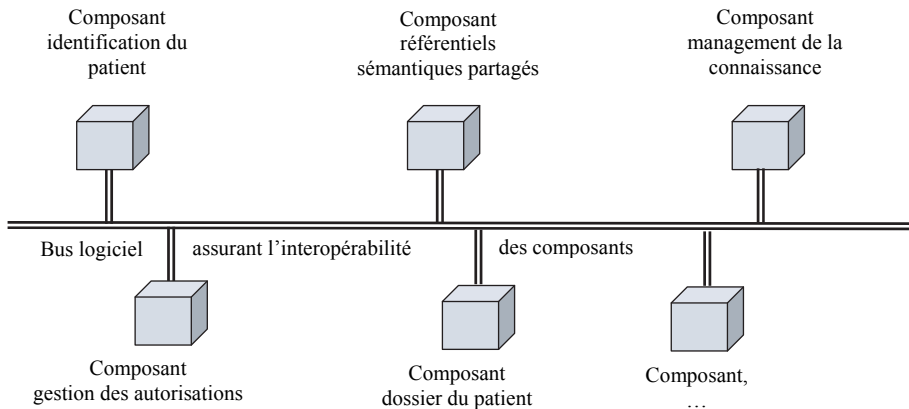
Les données et les informations recueillies et stockées doivent être fiables, non ambiguës, disponibles et accessibles pour tous les professionnels qui auront à l'utiliser. Ils pourront ainsi travailler sur des bases communes. Il faut affirmer que l'entrée dans le système de la donnée doit être réalisée par la personne ou le dispositif qui la génère, sans intermédiaire, au moment et à l'endroit où elle est créée, pour assurer sa qualité.

Le partage d'informations cohérentes et non ambiguës est facilité par le respect de standards largement utilisés de par le monde. Respecter les standards internationaux (standards syntaxiques et standards sémantiques) est une règle qui doit s'imposer.

Le système d'information doit assurer la protection des informations et leur partage en fonction des règles de confidentialité en vigueur. Il doit gérer de manière sécurisée les données contribuant au dossier du patient, de telle sorte que cette information enregistrée de manière unique soit disponible de manière ubiquitaire, facile à retrouver et à interpréter. L'interprétation des données doit pouvoir être réalisée par tout agent (humain ou logiciel) intervenant dans le processus où cette donnée est utilisée.

Le suivi et la maintenance des systèmes d'information, en particulier des référentiels sémantiques, doivent privilégier des services de référentiels partagés par les composants du système. La duplication des référentiels est une cause d'incohérence et de problèmes d'intégrité dans les systèmes d'information.

L'évolutivité recherchée du système d'information et son « agilité » peuvent conduire à privilégier des architectures modulaires à base de composants ou de services conçus pour s'inscrire dans des systèmes hétérogènes et interopérables (figure I.3). Les évolutions des entreprises de santé entraînent la modification des périmètres d'intervention de ces services. Les modifications des modalités de prise en charge des patients, la complexification croissante des métiers, l'évolution des connaissances et l'augmentation des coûts imposent un pilotage exigeant qui peut demander des changements radicaux du système d'information.

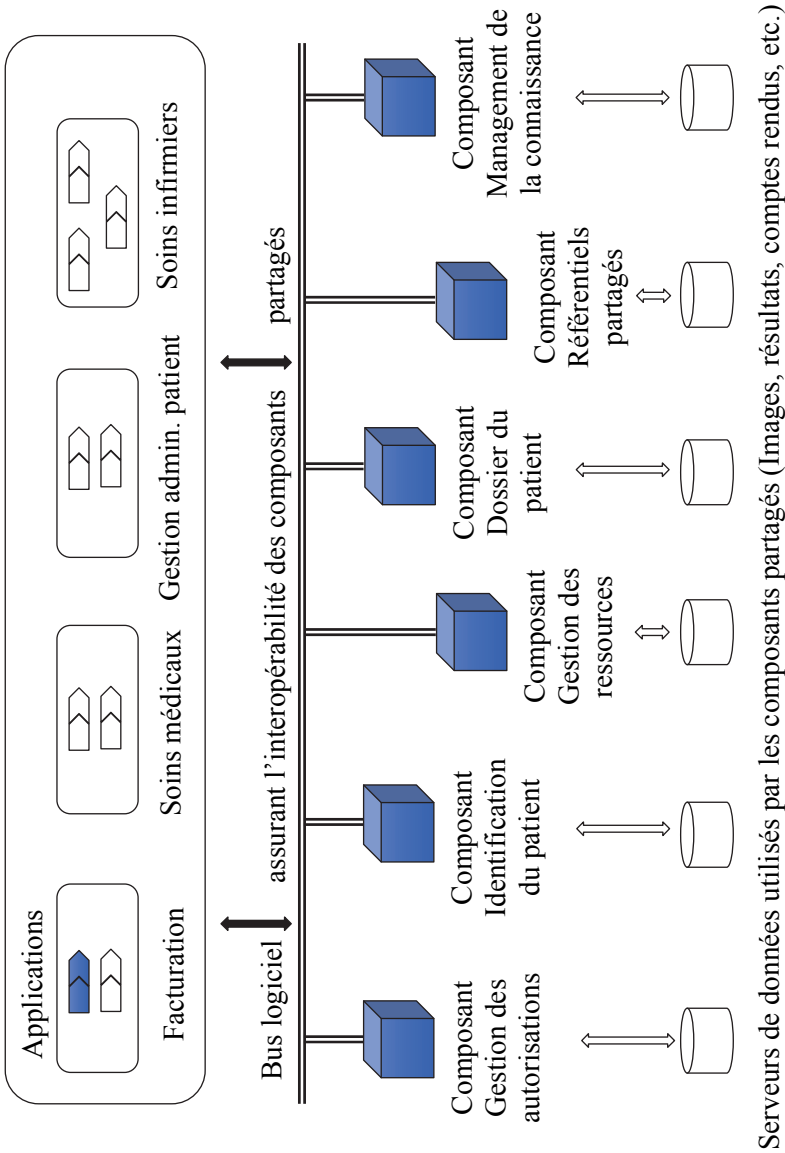


**Figure I.3.** Schéma d'urbanisation d'un système d'information à base de composants : les différents services du système d'information

Théoriquement, les composants du système d'information sont définis comme les pièces d'un puzzle qui prennent leur place dans une figuration préconçue du système, sans redondance de fonctionnalité, aux périmètres fonctionnels clairs et bien définis.

Les domaines d'application mettent en œuvre les composants dans des processus métiers transversaux (figure I.4). C'est ainsi que les activités médicales et soignantes s'inscrivent dans des processus finalisés.

Une activité dans le processus est réalisée en fonction des données du patient disponibles permettant d'évaluer son état. Elle est réalisée en fonction d'une connaissance ou d'un protocole consensuel et donne lieu à la production de différentes informations qui feront partie du dossier du patient. Dans ce schéma, le composant « dossier du patient » est dévolu à l'acquisition, le stockage, la recherche des données du patient.



**Figure 1.4.** Schéma de principe sur la place des applications, des composants et des données utilisées

Le cadre général de la conception d'un système d'information étant fixé, on peut examiner les différents sous systèmes d'information qui sont à l'œuvre dans un hôpital ou dans le système de santé. Cette analyse ne peut être conduite sans se soucier de l'interopérabilité nécessaire entre les différents composants du système d'information.

La cohérence, déjà citée, et la communication entre les composants font émerger une nécessité : partager une sémantique commune et des référentiels communs. Cette nécessité s'impose si l'on considère la prise en charge individuelle des patients par des équipes pluridisciplinaires de professionnels. Elle s'impose aussi si l'on considère les nécessités du pilotage de l'institution. Elle s'impose encore si l'on considère l'intérêt de partager les données à l'extérieur de l'institution pour les soins avec les autres professionnels de santé du territoire, pour l'évaluation de la performance du système de santé et pour la veille ou la vigilance sanitaire. Les indicateurs sont définis de manière univoque et utilisent des données sémantiquement cohérentes et valides.

Dans la réalité, on trouve fréquemment des applications hétérogènes dans les systèmes d'information. Pour qu'elles interopèrent de manière optimale malgré leur hétérogénéité, elles doivent :

- présenter une bonne complémentarité fonctionnelle ;
- partager une sémantique commune ;
- se synchroniser correctement. Ici, l'implémentation de la notion de processus est indispensable.

Dans ces conditions, des outils existent pour répondre techniquement à ces problèmes d'intégration. Le bus logiciel de la figure I.3 peut être réalisé par un EAI (*Enterprise Application Integration*) ou un ESB (*Enterprise Service Bus*).

## **I.9. Mise en œuvre actuelle de ces principes**

Si les principes de l'analyse présentée ci-dessus restent vrais, leur mise en œuvre par les industriels est aujourd'hui différente pour des raisons techniques et pour des raisons commerciales.

En effet, le modèle théorique présenté précédemment pose des problèmes de performance, notamment lorsque les systèmes d'information couvrent des champs d'activité très larges et lorsque le nombre de composants augmente. De fait, l'augmentation du nombre de composants présente l'inconvénient d'augmenter la complexité et de multiplier les messages véhiculés par les bus logiciels.



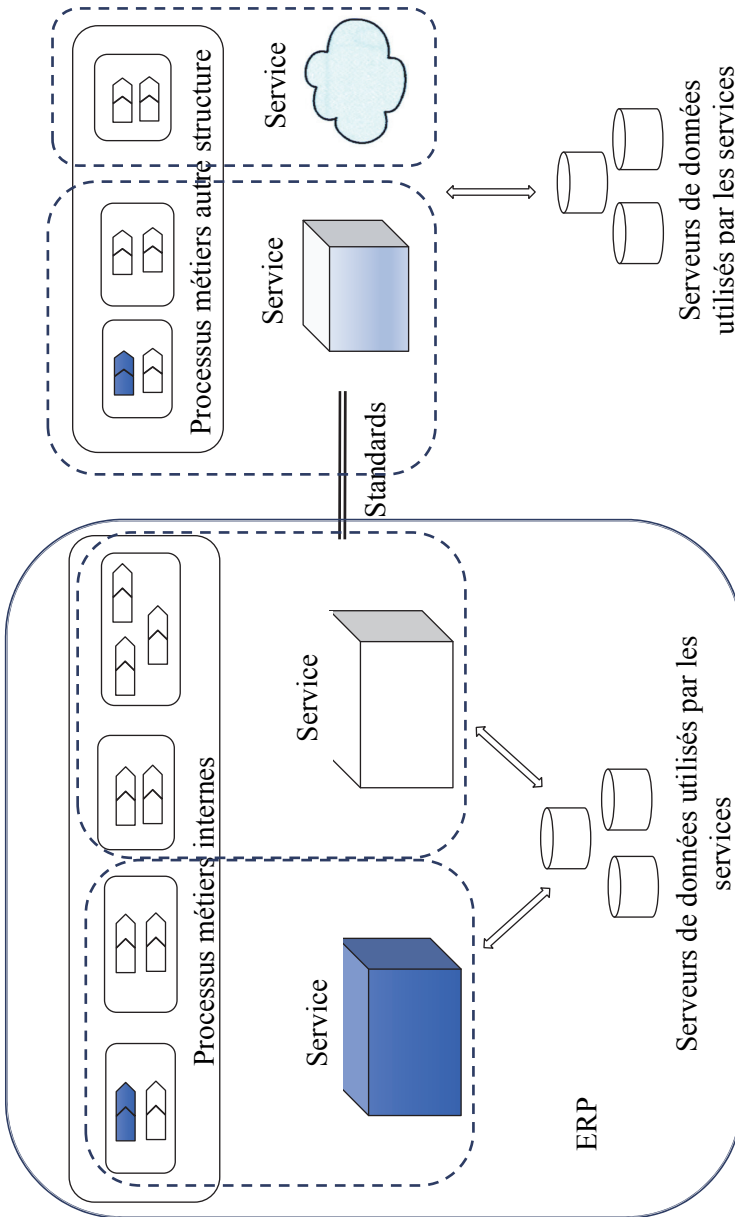


Figure I.5. Schéma de principe des architectures actuelles

Pour limiter cet inconvénient, les industriels présentent aujourd'hui des architectures qui regroupent ces composants en une offre de services intégrés. Les services peuvent être vus comme le regroupement d'un ou plusieurs composants et leur accessibilité au travers d'interfaces de type Internet.

Les démarches de type ERP (*Enterprise Resource Planning*)<sup>2</sup> correspondent à cette logique. Elles regroupent les services en une offre intégrée, les échanges avec le monde extérieur se font sous forme de messages standardisés. La figure I.5 illustre ce principe.

### **I.10. L'alignement stratégique des systèmes d'information est affirmé et trop peu souvent réalisé**

Il est habituel de parler des enjeux stratégiques du système d'information de l'établissement. Il reflète les priorités de l'institution, ses orientations, ses concepts, ses actions, et lui renvoie son image. Les modèles de systèmes d'information traduisent des choix stratégiques et éthiques. L'examen attentif de ces modèles délivre des messages sur la place que les concepteurs font à chacun des partenaires. En particulier, le respect des réglementations, la responsabilité de chacun, son rôle, le respect de ses libertés, de ses responsabilités et de ses compétences y sont inscrits et lisibles. Lorsqu'il n'y a pas de politique de l'établissement pour diriger la gestion et l'urbanisation du système, tout choix technologique met en péril le système d'information et l'établissement.

---

2. ERP est traduit en français par Progiciel de gestion intégré (PGI).