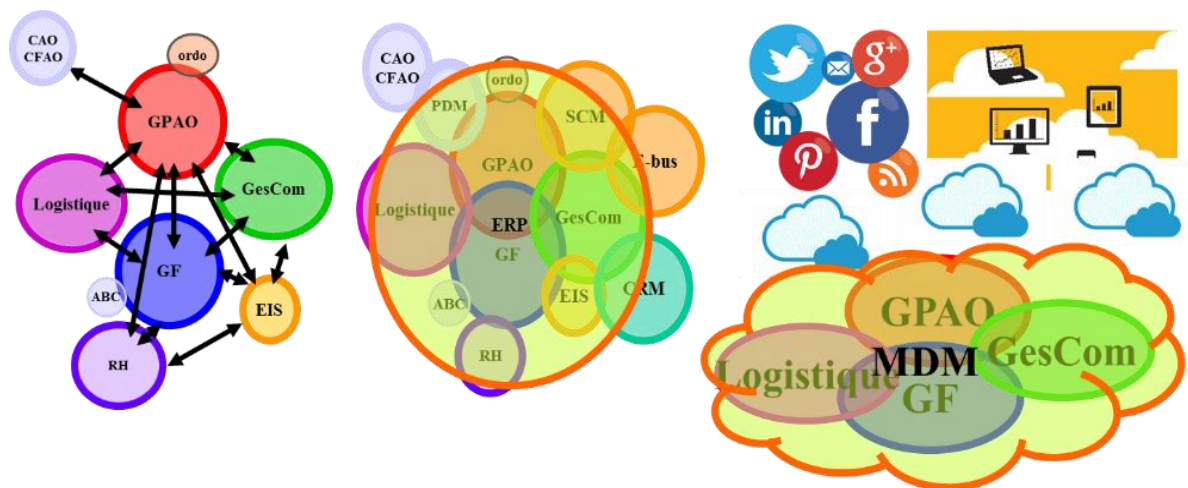


Systemes d'Information à base de progiciels standard.



Note introductive.....	3
1 Chapitre I : Contexte et Définitions.....	8
2 Chapitre II : Architectures Techniques et Applicatives	36
3 Chapitre III : Méthodologie de projet de transformation de S.I.	54
4 Chapitre IV: L'agilité des Systemes d'Information	82

Pierre-Alain Millet, Novembre 2018

Note introductive...

Ce cours sur les systèmes d'information (S.I.) à base de progiciels porte sur une dimension peu médiatique de la société numérique (qui utilise les technologies numériques) et de la société du numérique (qui produit les technologies numériques).

Le plus souvent, le numérique se présente comme une interaction entre l'humain et un code implémentant des algorithmes qui laissent un peu partout leurs traces, des données qui objectivent la valeur des connaissances produites et consommées. Big Data, cloud, real time, capteurs, réseaux sont les représentations les plus fréquentes de cette « révolution » ou « transition » numérique.

Mais entre l'individu qui interagît avec des interfaces toujours plus riches et les masses qui font les réseaux mondialisés, il y a une échelle intermédiaire, **des organisations qui agissent et pour cela acquièrent, produisent, transforment, stockent des informations**. Elles utilisent des systèmes reliés aux réseaux mondiaux mais qui ont leur propre logique, leur architecture. C'est sur ces systèmes que portent les services informatiques aux entreprises.

Ces systèmes reposent aujourd'hui sur **des briques standard assemblées et configurées dans une infrastructure technique**. Elles peuvent être de grands progiciels, comme ORACLE et SAP..., ou d'autres plus orientés PME, ou dédiés à un métier, à une niche, d'offres « open » (odoo, erp5, sugar...). Leur configuration, adaptation et mise en œuvre font appel à des métiers orientés « systèmes d'information » ; consultants, chefs de projets, commerciaux, analystes, concepteurs... Ils maîtrisent les architectures et technologies mises en œuvre, mais au service du « bon usage » des systèmes, en travaillant avec tous les autres métiers de l'entreprise, les directions générales et de ressources humaines qui portent les impacts sociaux et organisationnels.

La capacité à **« aligner » en permanence ces systèmes d'informations aux stratégies d'entreprise** dans un contexte de transformations toujours plus rapide des entreprises et de leurs échanges est un défi technique, méthodologique et de management. On parle d'agilité des entreprises, agilité qui concerne autant les actions continues de développement, d'amélioration ou d'adaptation que les grands projets de transformation ou de restructuration.

Ces métiers qui sont un des débouchés majeurs du département informatique de l'INSA de Lyon, exigent ces trois types de compétences. Les enseignements S.I. abordent donc les enjeux d'architecture et d'urbanisation de S.I., de méthodologie de projet, de conception de solutions répondant aux besoins à partir de solutions standard, de conduite du changement, d'impacts organisationnels.

Cette note propose une lecture d'inspiration cinématographique de ces enjeux numériques des S.I....

L'humain et l'organisation... (Minority Report)



La révolution numérique se présente d'abord comme une interaction entre l'humain et le code. Que ce soit pour coder ou pour utiliser, la première question est « est-ce que je sais faire ? », d'où la joie du code qui s'exécute ou de l'interaction qui produit le résultat attendu... « ça marche ! ». Cette puissance de l'humain qui « maîtrise » le code se représente bien dans cette image de cinéma « Minority Report », d'un humain qui contrôle des interfaces riches et dynamiques...

Mais derrière le rapport entre cet humain et la technique, il y a une organisation particulière, un « système », un état et sa police dans ce film qui nous dit que la recherche de la vérité n'est jamais simple, quel que soit la puissance des techniques utilisées... Derrière l'interaction entre l'humain et le code, il y a toujours l'organisation...



Les humains et le réseau (Matrix)



Des milliards connectés, le code devient une matrice mondiale qui met tout en relation et les structures qui pilotent ce réseau représentent les plus grands stocks de connaissances du monde. Ils savent tout...

Mais que sommes-nous dans ces réseaux ? Des fourmis nous dit le philosophe Bernard Stiegler¹

« L'individu connecté aux réseaux mondiaux est déjà géolocalisé sur une trame dont les mailles sont variables, émet et reçoit des messages du ou vers le réseau de serveurs où s'enregistre la mémoire du fourmi qui secrète ses phéromones inscrit son

comportement collectif, tout comme la fourmi inscrit son comportement sur le territoire de la fourmilière ».

Mais comment est organisée cette société des fourmis ?

Qui dirige la matrice ?



¹ (Institut de recherche et d'innovation du centre Georges Pompidou.)

L'humain et le code (La planète des singes)



L'incroyable diffusion des réseaux sociaux mondialisés conduit certains à faire l'hypothèse d'une continuité de l'humain et du code qui ne serait qu'une extension du raisonnement humain, lui ouvrant par des « rajouts » la perspective de capacités de calcul et de stockage infinies...

Ray Kurtzweil (directeur de l'ingénierie chez Google) « **Dans les années 2030, si vous avez besoin d'une extension de néocortex, vous pourrez vous y connecter via le cloud directement depuis votre cerveau.** (...) Alors nous disposerons d'un système de pensée hybride fonctionnant sur des composants biologiques et non biologiques, mais la partie non-biologique est sujette à ma loi du retour accéléré. Elle va grandir de manière exponentielle. Souvenez-vous alors ce qu'il s'est passé il y a deux millions d'années la dernière fois que nous avons agrandi notre néocortex, lorsque nous sommes devenus des humanoïdes et reçu ce grand front. (...) le cortex frontal n'est pas vraiment différent qualitativement parlant. C'est une expansion en taille du néocortex, mais cette quantité additionnelle de capacité de réflexion nous a permis alors de prendre une longueur d'avance et de créer le langage ainsi que l'art et la technologie.... Aucune autre espèce n'a fait ça ».



Bien entendu, cette perspective ouvre de nombreux débats sur les enjeux éthiques et sociaux. Ainsi, le même auteur annonce « **Il y aura des gens implantés, hybridés, et ceux-ci domineront le monde. Les autres qui ne le seront pas, ne seront pas plus utiles que nos vaches actuelles gardées au pré.** »

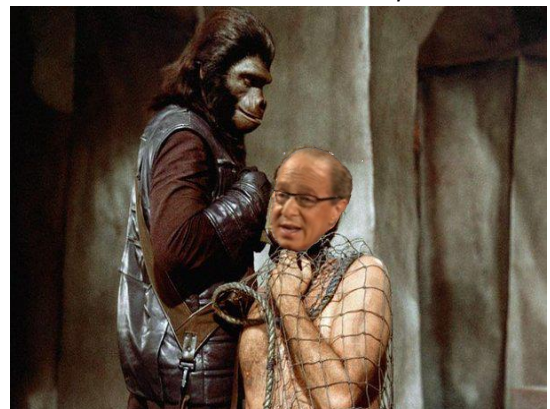


(cf. Magazine *Au fait*, mai 2014), pendant qu'un scientifique anglais connu pour s'être greffé une puce RFID dans le bras annonce « **Ceux qui décideront de rester humains et refuseront de s'améliorer auront un sérieux handicap. Ils constitueront une sous-espèce et formeront les chimpanzés du futur.** » (Kevin Warwick, *Libération*, 12/05/02).

Cette référence au chimpanzé est utilisée par le philosophe Steve Peters qui nous dit que le chimpanzé est en nous... dans son livre « *le paradoxe du chimpanzé* ». En résumé

« Nous avons trois cortex, le frontal qui cherche les faits, la vérité, le limbique (chimpanzé), qui représente l'émotionnel, l'opinion immédiate, enfin le pariétal qui amasse les données. Face au stress, c'est le chimpanzé qui réagit le plus vite et prend le dessus ; il peut être votre meilleur ami ou au contraire, votre pire ennemi, c'est le paradoxe du Chimpanzé »

Autrement dit, pour répondre à Ray Kurtzweil ou Kevin Warwick en regardant « *la planète des singes* »...



Qui des « transhumains » ou des chimpanzés prendra le dessus ?

Jean-Michel Besnier, philosophe du comité d'éthique du CNRS note de son côté « **Dans les entreprises du numérique comme Google, les autistes Asperger sont des employés très recherchés pour leur capacité d'abstraction, leur concentration, leur indifférence à la communication** ». On peut se demander alors si tout se résume à une puissance de calcul ou s'il y a autre chose dans l'intelligence que nous révèle en quelque sorte l'appel à ces autistes.

Le système, les compétences et l'organisation

Bruno Bachimont, un spécialiste de l'archivage numérique de l'INA affirme que si on peut avoir des techniques de stockage de masse toujours plus pérennes, il restera toujours un défi, celui de « relire » suffisamment souvent les archives pour vérifier qu'on les comprenne... En effet, que la donnée soit disponible ne veut pas dire qu'on sait en faire quelque chose, si on ne sait pas/plus dans quel processus elle a été produite, diffusée... Il définit ainsi un métier nécessaire « d'historien », celui qui lit les archives pour les maintenir vivante... **Qui va relire les « zettabytes » de nos traces dans nos nuages... ?**

Cela interroge les notions d'apprentissage, de compétence, de qualifications et donc de pouvoir de décision, d'organisation. Une maxime de consultant dit « **l'essentiel n'est pas de choisir le meilleur outil, mais de bien former les bons artisans pour bien s'en servir** »... Si la capacité de stockage et calcul tend vers l'infini et qu'elle permet de répondre à toutes questions, à quoi sert l'apprentissage ? Les échecs des projets montrent pourtant l'importance des usages et donc des apprentissages qui construisent sur l'outil numérique des pratiques de travail individuelles et collectives.

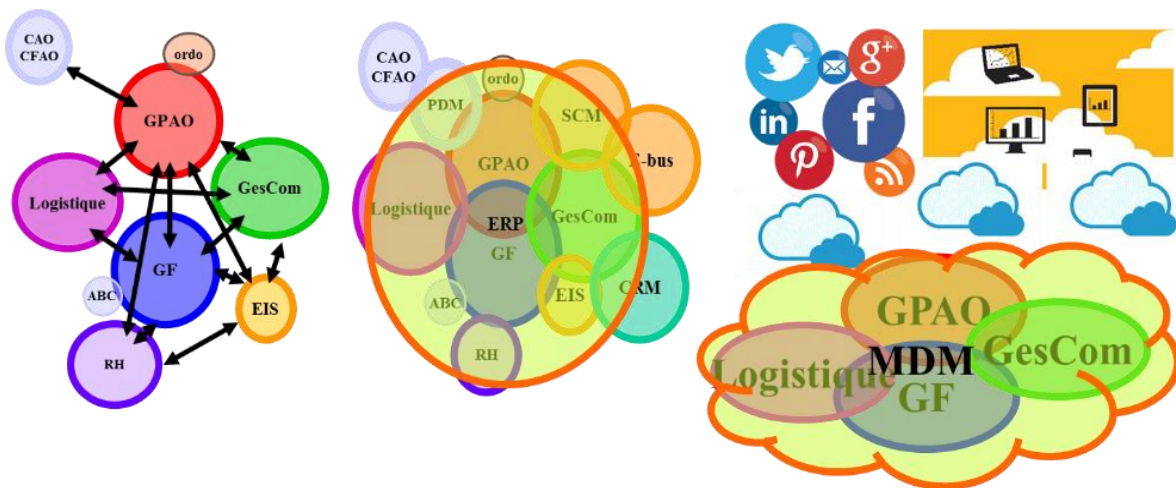
L'informaticien et l'entreprise

Si le numérique marque tous les aspects d'une entreprise, l'entreprise est une organisation humaine avec des stratégies d'affaires, financières, logistiques... et des enjeux de management, de ressources humaines, de compétences. Une entreprise qui ne tient pas compte de ses intérêts propres dans les réseaux sociaux (réputation, secret, espionnage, concurrence, partenariats) sera désarmée dans une concurrence toujours plus exacerbée. Elle a besoin d'un ensemble de compétences et d'applications qui lui permette de décider et d'agir. C'est ce qu'on appelle son « système d'information » que la théorie des systèmes place entre le système décisionnel (la gouvernance) et le système opérant (les opérations métiers). Ces applications sont loin de se limiter aux applications de productivité personnelle, ou à des réseaux sociaux même d'entreprises. Elles s'appuient sur des bases de données qui accumulent les connaissances propres de l'entreprise, qu'elle va protéger et valoriser, et des applications qui l'aident à décider, organiser, opérer.

Ces S.I. sont au cœur de l'organisation des entreprises. Ce sont eux qui permettent de définir des rôles, des processus, des tableaux de bord...

En conclusion, le « code » ne produit de valeur que dans les pratiques d'acteurs utilisant un système qui opère pour une organisation, autrement dit dans le « système ». C'est pourquoi les compétences systèmes d'information sont au cœur du métier d'ingénieur informatique.

Systemes d'Information à base de progiciels standard.



Chapitre I Contexte et Définitions

Pierre-Alain Millet, Novembre 2018

1 Chapitre I : Contexte et Définitions

Table des matières Chapitre I

Note introductive...	3
1 Chapitre I : Contexte et Définitions.....	8
1.1 Positionnement	8
1.2 Historique	13
1.3 Storytelling	16
1.4 Usages	18
1.5 Standardisation	20
1.6 L'intégration, une réponse aux enjeux organisationnels de la coordination.....	25
1.7 Définitions	28
1.8 Le marché des éditeurs ERP	30
1.9 En conclusion : atouts et défis des ERP.....	33
1.10 Quelques références	33

1.1 Positionnement

1.1.1 Le besoin, le logiciel et l'usage

Vous connaissez des anecdotes d'informaticiens sur **les incompréhensions entre celui qui décide, celui qui organise, celui qui développe... sans oublier celui qui utilise**. La Figure 1 Interprétation du besoin par les acteurs d'un projet informatique illustre les risques entre ce décideur qui souhaite une chaise, la lecture qu'en fait le commercial/chargé d'affaire/chef de projet qui rédige une réponse commerciale en déformant consciemment ou pas cette expression de besoin, et qui demande ensuite à un analyste (informaticien, développeur) de concevoir le logiciel puis de le développer. A chaque étape le risque d'une « interprétation » qui modifie de fait le besoin exprimé est important et au final, l'utilisateur peut être très surpris de ce qu'on lui demande d'utiliser...

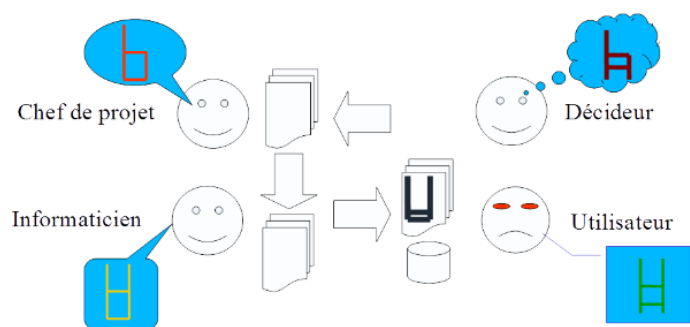


Figure 1 Interprétation du besoin par les acteurs d'un projet informatique

Les méthodes de gestion de projet de développement ont toujours cherché à maîtriser **cette transformation d'un besoin en solution** ; approches qualité, vérification/validation, tests unitaires et d'intégration évoluant vers l'intégration continue. Des approches radicalement différentes de développement agile, incrémental placent l'utilisateur au cœur du projet de développement.

Mais on oublie souvent une dimension importante de ce problème, dimension interne à l'entreprise, les relations entre le décideur et l'utilisateur. Ils ne sont pas nécessairement d'accord sur leurs besoins qui d'ailleurs évoluent de plus en plus vite, les acteurs d'une entreprise changent aussi et avec eux les représentations, le vocabulaire, les connaissances avec lesquelles le besoin est exprimé.

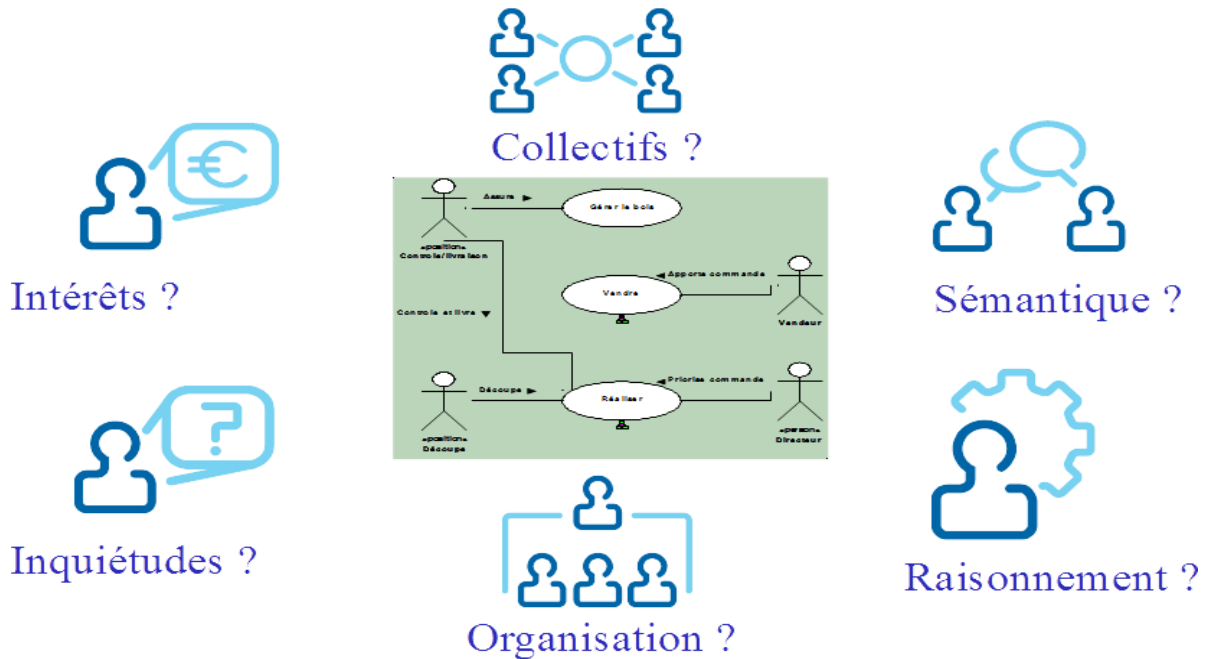


Figure 2 Les enjeux du logiciel pour l'utilisateur

Bien entendu, les méthodes de développement informatique formalisent les interactions entre le code et l'utilisateur, et spécifient des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, mais il est difficile de prendre en compte les dimensions sociales, économiques, culturelles, les peurs et les contradictions d'intérêts, l'hétérogénéité des connaissances des acteurs, les décisions qu'ils prendront en dehors du système mais qui impactent leur interaction avec le système... (Figure 2)

Si on s'intéresse au résultat pour le client de l'usage réel d'un logiciel, on doit prendre en compte des éléments qui ne peuvent être formalisés dans l'expression du besoin et donc pas dans le logiciel. On doit s'intéresser au système vu par les acteurs dans toutes ses dimensions organisationnelles et humaines.

Le « bon usage » ne dépend pas que du code, mais aussi des pratiques, de « l'innovation d'usage » d'un acteur qui cherche à utiliser le logiciel à sa manière, parfois surprenante... Car **l'utilisateur face à un logiciel expérimente souvent, tente, invente, imagine, interprète...** avant d'intégrer dans des pratiques répétées des procédures réelles qui ne sont donc pas seulement celles formalisées dans l'expression de besoin...

1.1.2 Et en plus... il y a des progiciels standards !

Dans tous les cas, il existe de plus en plus souvent une dimension nouvelle de la réponse au besoin... **le logiciel existe déjà**, il est « *sur l'étagère* » et doit être choisi avant d'être installé le plus rapidement possible. C'est la situation dominante pour les applications mobiles avec le développement des magasins logiciels. C'est aussi le cas pour les applications destinées aux entreprises. De très nombreux progiciels standards existent, de taille très variées, à vocation transversale et généraliste ou ciblée sur une fonction particulière. Les plus connus sont SAP et Oracle Application, mais le cabinet français CXP, spécialisé dans l'étude des progiciels, identifie 126 progiciels en Open Source, 2166 en SaaS, et 2185 en licences propriétaires classiques dans son catalogue 2015.

Pour les grandes fonctions de gestion (finance, achat, production, distribution, maintenance, ressources humaines, ingénierie...) aucune entreprise ne développe des applications internes complètes, mais sélectionne, configure, et personnalise un nombre plus ou moins grand d'applications « standard » qui peuvent être donc utilisées chacune par des centaines, des milliers, voire des millions d'utilisateurs. Parfois, un grand ERP assure l'essentiel des fonctions avec des applications connexes spécialisées, parfois plusieurs grands progiciels sont combinés pour des raisons historiques, selon la structure de l'entreprise (siège et filiales...). Dans certains secteurs (banque, distribution), l'entreprise conçoit souvent son S.I. à partir de briques dans diverses architectures techniques, toujours en cherchant à maîtriser « *l'urbanisation* » de cet ensemble dans une configuration propre à l'entreprise.



Cette situation avait conduit le département de la défense des USA à demander à un laboratoire de redéfinir les conditions

juridiques d'acquisition de logiciels qui jusque dans les années 1980 relevaient partout d'un cadre proche de la construction, les contrats dits « *clé en main* », où le développeur réalise un logiciel répondant à un cahier des charges et dont la pleine propriété est transmise au client. Cet institut proposa en 1999 le terme de « *COTS (Commercial off-the-shelves)* » ou produit sur l'étagère, défini par des caractéristiques juridiques et commerciales. Le produit reste propriété de son éditeur et le client achète un « *droit d'usage* », l'éditeur fait évoluer constamment son produit qui doit donc être utilisé « *sans modifications internes* ». C'est la meilleure définition d'un « *progiciel* », bien que ce sigle soit peu connu. Le plus souvent on parle d'un « **ERP** », titre rapide de ce cours. Mais de très nombreux secteurs relèvent de ces « **COTS** » : **ERP, SCM, CRM, SRM, APS, MES, SCE, WMS, CMS...** ²

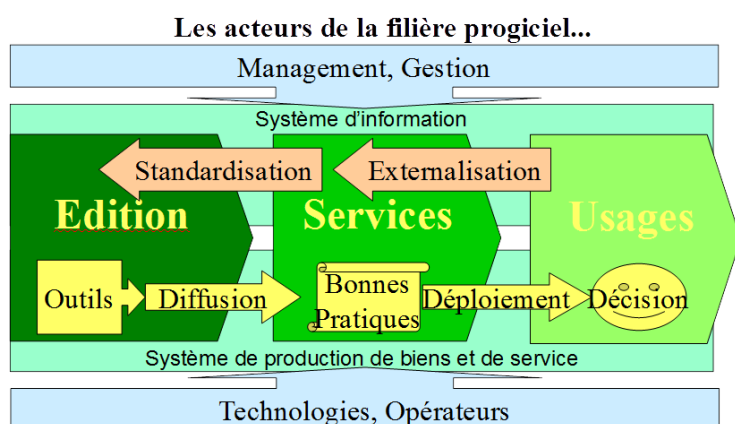


Figure 3. Les acteurs de la filière progiciel

Dans ce contexte, la relation entre utilisateur et informaticien s'enrichit dans une chaîne de valeur à trois acteurs, l'éditeur, le consultant, l'utilisateur (Figure 3). Cette chaîne repose sur une tendance historique. Les « utilisateurs » externalisent la réponse à leurs besoins pour se concentrer sur leur métier, permettant aux « services » de standardiser les « bonnes pratiques », que les éditeurs traduisent en « progiciels » et diffusent en retour.

Les « services » assurent leur déploiement et l'accompagnement au changement, pour que les

² Ces sigles sont introduits dans le chapitre 2.6 urbanisation des S.I.

utilisateurs se concentrent sur le logiciel comme aide au métier, automatisation ou aide à la décision. Le mode SaaS bouscule les positionnements de chacun, mais la médiation par le consultant entre l'éditeur et l'utilisateur reste une caractéristique des S.I. d'entreprise.

L'informatique dans l'entreprise dépasse le dialogue informaticien/utilisateur qui se concentrait sur le difficile couple « besoin/solution ». La généralisation des logiciels conduit à l'émergence d'un acteur qui n'est plus un « consultant » en dehors de la mêlée, pas non plus un informaticien chargé de réaliser du logiciel, mais un médiateur entre producteurs d'outils standards et entreprises utilisatrices. Ce rôle nouveau s'appuie autant sur la maîtrise des connaissances métiers, des « bonnes pratiques », que de la maîtrise des outils, des architectures sur lesquels ils sont mis en œuvre, et de la capacité à accompagner les changements nécessaires dans les projets...

Cette approche peut sembler être bousculée par les « GAFAM³ » qui impactent fortement les usages dans l'entreprise non pas à partir des besoins exprimés par les décideurs, mais des pratiques habituelles des utilisateurs, prenant en compte les habitudes d'interfaces responsive, mais aussi des plateformes de plus en plus externalisées, des modèles économiques du développement qui intègrent le développement « gratuit » de millions d'applications que les « store » vont trier et filtrer avant que les GAFA ne choisissent laquelle racheter. Même le leader dominant de l'ERP fait évoluer fortement son marketing autour de sa nouvelle architecture « HANA » et sa « *plateforme comme un service dans le nuage* » de développement collaboratif, et abandonne dans ses publicités le terme ERP.

Mais au-delà des architectures, des modèles économiques de l'édition de logiciel, il reste que le mouvement de fonds d'externalisation coté utilisateur et la standardisation coté éditeur est inscrite dans les logiques économiques. C'est le volume qui fait la marge en production (donc le nombre d'utilisateurs pour un éditeur, et les GAFA le savent très bien !).

1.1.3 Les objectifs de ce cours

Ce cours entre technique et management suppose de s'intéresser fortement aux utilisateurs, à leurs métiers, à leurs pratiques et aux conditions de leur efficacité. Il contribue à vous préparer

- à la compréhension des processus métiers dans lesquels vous serez impliqué, quel que soit votre emploi, y compris des processus de sélection universitaire, de financement de start-up...
- à l'enjeu de la conduite du changement liée à tout projet informatique et à ses impacts organisationnels, pour tous les métiers de conseil en général
- à l'alignement des processus métiers et du système d'information pour tous les métiers de conseil en système d'information d'entreprise
- à contribuer à un projet de type ERP comme consultant ou chef de projet

Les exemples internes à l'Insa que vous connaissez comme utilisateur sont nombreux (gestion des inscriptions, des stages...). De nombreuses entreprises proposent des PFE sur ces sujets, vous bénéficiez de l'accès complet à deux plateformes leaders, une en modélisation d'entreprise (ARIS), une en gestion d'entreprise (SAP). Le laboratoire DISP propose régulièrement des masters de recherche.

1.1.4 Le plan de cours

- La première séance est consacrée à la présentation et aux définitions

³ On dit souvent GAFA (Google, Amazon, Facebook, Apple), mais il faudrait sans doute inclure MICROSOFT, Twitter avant son rachat (!) voire en France Orange (GAFAMOT ?)... On pourrait aussi donner une version non occidentale du type BACWOX pour Baidu, Alibaba, Cos, Xiami, Wechat... A noter l'enjeu économique de ces GAFA qui paient en France 22 fois moins d'impôts que les autres grandes entreprises... qui en paient déjà deux fois moins que les PME...

- La deuxième séance est consacrée à l'architecture technique et applicative des ERP et introduit les principaux objets métiers et organisationnels
- La troisième séance porte sur les projets de transformation des S.I. et leurs enjeux à partir d'une représentation du cycle de vie d'un système d'information
- La quatrième séance porte sur la transformation numérique et l'agilité, la maturité d'usage des S.I., et introduit la notion de pilotage par les modèles qui sera expérimentée dans le PLD

1.1.4.1 *Première séance : introduction et définition*

- Démonstration d'un processus SAP By Design
- Démonstration d'un processus odoo...
- Questions sur le positionnement, les objectifs et le plan de cours
- Questions sur l'historiette du pont entre deux rives
- Présentation des enjeux des S.I. à base de progiciels
 - o Intégration
 - o Usages
 - o Standardisation
- Questions sur les définitions proposées

1.1.4.2 *Deuxième séance : architecture technique et applicative*

- Architecture technique d'un ERP
- Architecture applicative S.I.
- Objets, Ordres et Processus
- Modèle organisationnel

1.1.4.3 *Troisième séance : méthodologie de transformation d'un S.I.*

- Caractéristiques et enjeux des projets ERP
- Le cycle de vie d'un ERP
- Éléments de méthodologies
- Risques et Facteurs de succès

1.1.4.4 *Quatrième séance : la transformation digitale et l'agilité*

- Transformation et agilité
- Maturité des usages, qualité des données
- Pilotage par les Modèles
- La plateforme ARIS / SAP pour le PLD

1.2 Historique

Le sigle ERP apparait au début des années 90, prenant la suite du « MRP », première approche globale de la gestion industrielle liée à l'informatisation. C'est en 1965 que parait le livre de Orlicky définissant le « Material Requirement Planning » liant les fonctions de ventes, de production et d'approvisionnement à travers un « calcul des besoins » tenant compte les dépendances entre articles, sous-ensembles et produits finis. Cette première étape d'intégration renforce un pilotage centralisé qui était préalablement basé sur des niveaux de stocks « découplant » les différentes étapes de flux. Le principe du calcul des besoins a été conçu pendant la 2eme guerre mondiale aux USA pour la planification des constructions de bateaux pour le débarquement. C'est le développement de l'informatique centralisée des années 60 et 70 qui conduit à en faire un modèle et des applications largement diffusées. En 1972 est créé SAP (Systèmes, Applications et Produits en Informatique).

1.1 Historique vers l'ERP Du MRP à l'ERP: une histoire de l'intégration

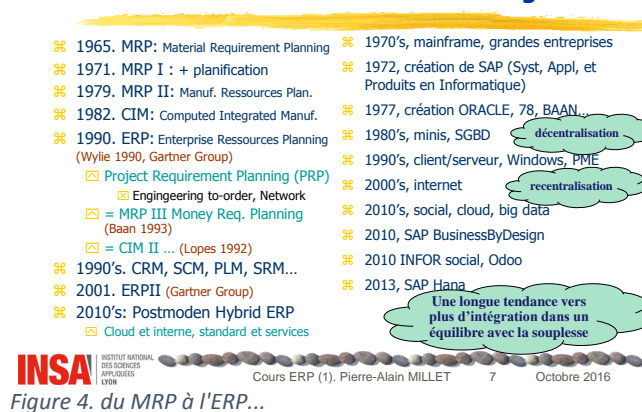


Figure 4. du MRP à l'ERP...

Le modèle s'enrichit avec la prise en compte des ressources permettant le calcul des charges conduit au Manufacturing Resource Planning dénommé MRPII en 1979, deux ans après la création d'ORACLE connu d'abord pour sa base de données, puis progressivement pour des applications d'entreprise. Le développement rapide des SGBD conduit à la création de nombreux éditeurs comme Baan en 1978, le marché s'ouvre avec le développement de l'informatique des « minis » qui remplacent les grands mainframes et voit le développement de systèmes d'exploitation « départementaux » dont UNIX.

En parallèle, l'informatique se diffuse dans les équipements industriels, les réseaux d'atelier conduisant au concept d'une entreprise intégrée par l'informatique qui produit en 1982 le « *Computed Integrated Manufacturing (CIM)* ». (Figure 4)

Ce mouvement d'intégration et d'informatisation des fonctions de l'entreprise se poursuit dans tous les domaines (administratif, technique, financier, ingénierie...) ce qui multiplie les interfaces et produit des systèmes « *plat de spaghettis* » dont la maintenance est difficile, d'autant plus avec la diversité des technologies et langages, multipliant les hétérogénéités (physiques, réseaux, données, applications, interfaces...).

Cette situation (Figure 5) est liée en partie à la jeunesse de l'industrie informatique, mais elle est aussi fortement l'image d'organisations dont la nature économique et sociale conduit à des enjeux de pouvoirs sur l'information. On parle d'entreprise « *en silos* ».

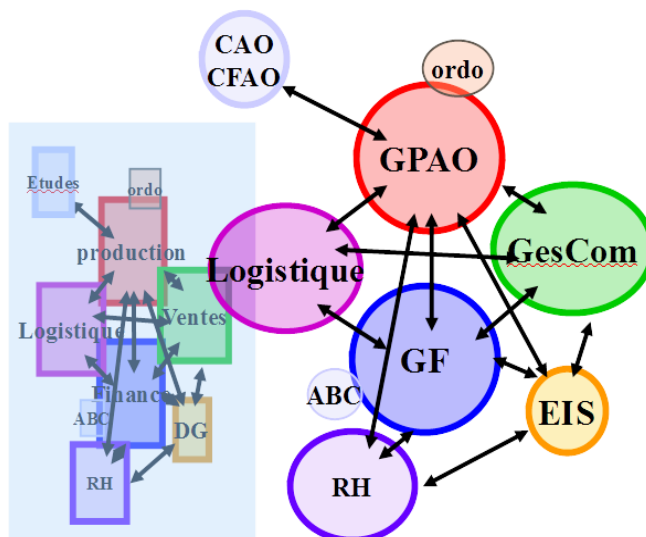


Figure 5. Historique de l'intégration et organisation...

1.1 Historique vers l'ERP Une histoire non linéaire... qui continue

- ⌘ De grande différences entre secteurs
 - ☒ Process/Discret, Imprimerie, militaire, automobile, distribution...
 - ☒ Des grands entreprises aux PME
- ⌘ Un périmètre toujours en extension
 - ☒ Bureautique, Intranet, Messagerie, Réseaux sociaux,...
 - ☒ Mobilité, Industrie 4.0 (usine connectée)...
- ⌘ Evolution technologiques toujours rapides
 - ☒ Interfaces méta-générées, DD dynamique, ORM, scriptable, SOA,
 - ☒ Modélisation BPM (BPMN, BPEL...)
 - ☒ Big Data, Analytics, Cloud,...
- ⌘ Un modèle économique en transformation
 - ☒ SAS, Location, Open source, SAP Store (googlisation)

2000: ERP is dead?

2020? ERP as a commodity?



Figure 6. une histoire hétérogène et diversifiée

Ce mouvement d'intégration est diversifié selon les secteurs, les pays, les tailles d'entreprise (Figure 6). Les besoins des PME ne sont pas plus simples que ceux des grandes entreprises. Au contraire, elles sont souvent confrontées à une grande hétérogénéité de leurs relations clients qui se traduit par une grande diversité de processus internes. La différence essentielle tient aux moyens limités que les PME peuvent mobiliser sur un projet. C'est pourquoi la diffusion des ERP sera plus lente pour elles.

Le mouvement d'intégration se poursuit cependant sous la pression de la réduction des cycles économiques, des restructurations et de la progression des coûts informatiques. Il conduit à l'émergence d'éditeurs assurant l'intégration de (presque) toutes les fonctions de l'entreprise dans une seule application. Différentes dénominations vont émerger dont l'une deviendra dominante... l'ERP pour Enterprise Resource Planning, dont le cœur est l'intégration de la gestion des ressources (centrée sur la finance) et de la planification des ressources (l'ingénierie des opérations).

C'est le Gartner Group qui propose le sigle ERP en 1990, les fondateurs de Baan proposant en 1993 le sigle MRP III (Money Requirement Planning) et les producticiens proposant le CIM II (Lopes 1992).

Mais très vite, l'explosion des projets ERP dans les années 90 révèle des risques importants qui

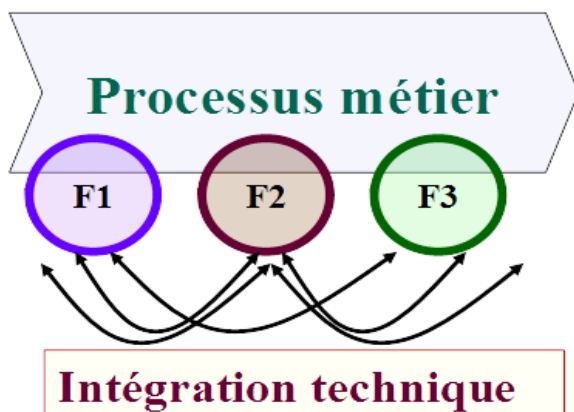


Figure 7. Intégration et Processus

conduisent à de nombreux échecs de projet et des procès retentissants⁴. Si l'intégration dans une grande application standard a effectivement réduit la complexité technique des nombreuses interfaces et les coûts associés, elle n'a pas modifié les enjeux organisationnels de l'intégration, et suppose au contraire de clarifier les processus par lesquels les différents acteurs interagissent à travers l'ERP (Figure 7). Le « *processus métier* » devient central dans les projets, rejoignant le « *Business Process Reengineering* » des restructurations d'entreprises.

L'informatisation se poursuit dans de nouveaux domaines comme la maintenance, la relation client, le cycle de vie des produits, ce qui conduit avec l'apparition d'internet au milieu des années 90 à une profusion d'applications métiers qui élargissent sans cesse la carte applicative malgré la concentration autour de grands ERP qui « *font tout dans l'entreprise* ». C'est ainsi qu'apparaissent le CRM (Customer Relationship Management), le PDM (Product Data Management), puis le PLM (Product Lifecycle Management), le MES (Manufacturing Execution System), le SCM (Supply Chain Management), le SRM (Supplier Relationship Management)...

⁴ Aucun client n'a gagné de procès important contre un grand éditeur de progiciel qui peut toujours démontrer que sa solution fonctionne chez certains, et que c'est donc nécessairement la mise en œuvre qui peut être mise en cause dans des difficultés et non pas l'outil

Cette double évolution vers l'intégration dans les entreprises et vers la standardisation coté éditeur⁵ est très différenciée selon les secteurs. Elle se diffuse des grandes entreprises vers les PME. Le Japon reste longtemps étranger à l'ERP avant l'arrivée des actionnaires US et leurs exigences de reporting. Des solutions métiers spécifiques subsistent (imprimerie, process...). Les exigences sont très différentes entre le militaire ou l'aérospatiale et le textile ou les services. Le poste de travail et les applications bureautiques et de messagerie impactent fortement le système d'information.

Les plateformes de développement des éditeurs qui doivent assurer la compatibilité ascendante de leur parc évoluent moins vite que les technologies informatiques, mais les intègrent progressivement (Interfaces méta-générées, DD dynamique, approche objet, scriptable, SOA et plus récemment réseaux sociaux, collaboration, gestion de contenu, gestion documentaire, dématérialisation...). Certains éditeurs intègrent très tôt la modélisation des processus dans leurs applications (Infor LN, IFS...) et la plupart (dont SAP, Oracle...) permettent de représenter leurs processus métiers pour faciliter la prise en main de leur solution (notamment autour des langages ARIS ou BPMN)

Cette histoire est celle de la recherche d'un équilibre entre plus d'intégration et plus d'agilité, ce qui produit des cycles de décentralisation (poste de travail, site internet) et de recentralisation (externalisation, réseaux sociaux, cloud). Au tournant des années 2000, certains évoquent la fin de l'ERP⁶ au profit d'architectures articulant des solutions adaptées à chaque métier (« *Best Of Breed* ») et des solutions d'intégration (bus, EAI...). L'ERP n'est d'ailleurs souvent qu'un composant parmi d'autres dans les systèmes d'information des secteurs bancaires et de la distribution dans lesquels « *l'urbanisation* » à base d'applications multiples et de développement reste dominante.

Depuis les années 2010, le développement des architectures de services, puis des réseaux sociaux, du cloud, et du bigdata conduisent à renouveler fortement les offres applicatives pendant que la diffusion des compétences ERP fait émerger de nombreux acteurs dont des logiciels libres (OpenERP devenu Odoo, erp5, sugar...). EN 2010, le leader SAP propose une offre basée sur architecture de services en mode SaaS (SAP BusinessByDesign), avant d'accélérer sa mutation vers le bigdata et le temps réel. Avec la plateforme Hana, il cherche à concurrencer les plateformes google, amazon et consors (2013, SAP Hana). L'ERP est le cœur applicatif de cette plateforme qui permet à chacun de



Un besoin, une App

Adaptez Odoo à votre croissance

développer et diffuser des add-ons ou applications bénéficiant de la base de données et de services de l'ERP et de la capacité de calcul en temps réel de la plateforme.

Coté entreprise, on parle d'industrie 4.0, d'usine connectée, d'entreprise numérique, de transformation digitale, qui traduisent l'extension permanente du périmètre de l'informatisation (tout étant connecté, machines, véhicules, produits, acteurs...) et donc des possibilités d'intégration de tous les flux et interactions qui font exploser les possibilités de notification et journalisation.

L'intégration des réseaux sociaux d'entreprise dans les ERP conduit à l'expression « *d'ERP Social* ». Certains proposent le concept d'*ERP hybride*, intégrant standardisation et développement rapide, virtualisation et objets connectés, processus métiers et décisionnel, approche « *sur demande* » et

⁵ le site <http://www2.erpgraveyard.com/tombs.html> liste l'histoire des rachats, disparitions, fusions de progiciels qui conduisent à un marché fortement dominé par deux acteurs, SAP et Oracle.

⁶ Le Gartner group titre en 2000, « ERP is dead, long live to ERP II »

« sur site »⁷. La transformation digitale de l'économie aura des conséquences majeures sur les systèmes d'information d'entreprise, mais la pression concurrentielle poussera à rechercher toujours plus d'intégration et toujours plus d'agilité, autrement dit poussera les entreprises à aligner en permanence leur stratégie, leur processus et leur système d'information.

Quelle que soit l'évolution du marché, quel que soit le rôle que joueront les « GAFAs » dans l'informatique d'entreprise, quelles que soient les restructurations à venir des grands acteurs du secteur, l'information restera au cœur de la performance d'une entreprise, et les systèmes qui permettent aux acteurs d'acquérir, traiter, stocker, transformer, valoriser, échanger de l'information feront toujours appel à des métiers qui relient informatique et organisation, technique et usage, processus métier et applications, productivité personnelle et organisationnelle.

Le sigle ERPII n'a pas eu le succès espéré par le Gartner Group... La question d'un nouveau sigle porteur de ce « système d'information d'entreprise, social et hybride » est ouverte... En attendant, on continuera à l'appeler ERP...

1.3 Storytelling

Dans un mémoire de travail réalisé en 2000, des ingénieurs Mines de Paris ont proposé une analogie sur les projets ERP qui a une grande pertinence... L'image d'un chantier de génie civil cherchant à faire un pont entre deux rives.... L'image renvoie dans l'entreprise à des domaines différents qui vont devoir dialoguer à travers l'ERP. Le mémoire complet est disponible dans le dossier lecture. Voici le début du chapitre 2 intitulé *Les projets ERP : une folle équipée*

1.3.1 Les projets ERP : une folle équipée

Lorsqu'une entreprise choisit d'acquérir et d'utiliser un ERP, elle doit d'abord commencer par le mettre en place. Nous verrons que ce projet d'installation n'est pas un projet comme les autres, et qu'il représente pour l'entreprise une aventure risquée et semée d'embûches. Les témoignages des différents acteurs que nous avons rencontrés rendent compte de ces obstacles et de la façon dont il est possible, ou non, de les contourner.

A travers ces témoignages, qui dépendent beaucoup du point de vue de leurs auteurs, nous présenterons les difficultés d'un tel projet en suivant les étapes de son déroulement habituel : en partant du choix d'un ERP jusqu'à la prise en main du système d'information par les utilisateurs.



1.3.2 Un projet pas comme les autres. Un pont entre deux rives

Imaginons un plateau peuplé de tribus nomades qui commercent entre elles. Ce plateau est coupé par un précipice. On décide de construire un pont pour faciliter les échanges. Mais le précipice est en permanence recouvert d'un épais brouillard. Les maîtres d'oeuvre ont donc placé sur chaque bord du précipice un ouvrier qui crie à intervalles réguliers pour que ceux qui construisent le pont, plongés dans le brouillard, sachent dans quelle direction progresser. Les chefs d'équipe expérimentés savent se guider au bruit et évaluer la distance qui sépare les deux bords du précipice. On choisit de construire un pont suspendu en acier, bien que les constructeurs n'aient pas l'habitude de cette nouvelle technologie. Chaque tribu a des contraintes sur la forme de ce pont : certaines roulent à droite, d'autres à gauche et les signalisations doivent apparaître dans différentes langues.

En plus, l'emplacement des extrémités du pont est sans arrêt remis en cause en raison du déplacement des tribus. Et le précipice s'avère être une faille qui bouge parfois. D'ailleurs, ce n'est même pas un simple pont qu'on veut construire, mais un véritable échangeur qui permettra aux flux commerciaux entre les tribus d'utiliser des chemins optimaux... Lorsque le pont est finalement construit, on remarque que les membres des tribus, qui n'ont jamais vu de pont suspendu et qui comprennent

⁷ Plus connu par leur anglicisme « on demand » et « on premise »

difficilement les méandres de l'échangeur, hésitent à s'aventurer dessus. On se rend compte également que les moyens de transport évoluent vite : ils deviennent plus lourds et plus larges. En plus, les tribus se sentent contraintes par l'emplacement du pont, mais ne veulent cependant pas se sédentariser. En fait, le pont va devoir être modifié périodiquement pour prendre en compte toutes les évolutions.

Qui serait assez fou pour se lancer dans une telle entreprise ?... C'est pourtant à cela que ressemble un projet ERP ; et c'est même encore beaucoup plus compliqué.

1.3.3 Un projet ERP

L'image du pont a naturellement ses limites, mais elle illustre assez bien quelques-unes des particularités des projets ERP :

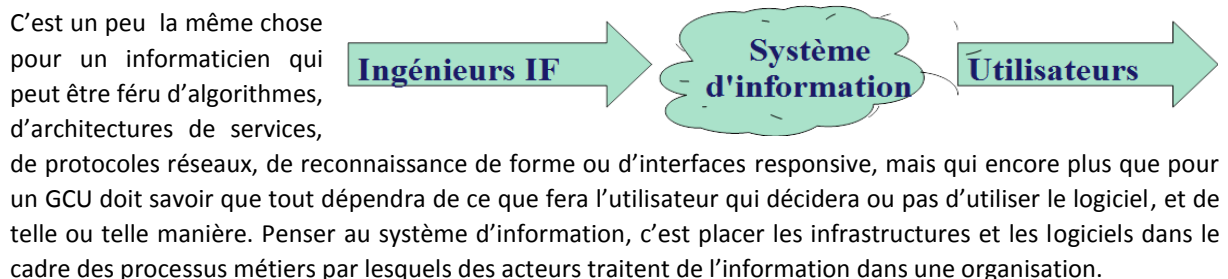
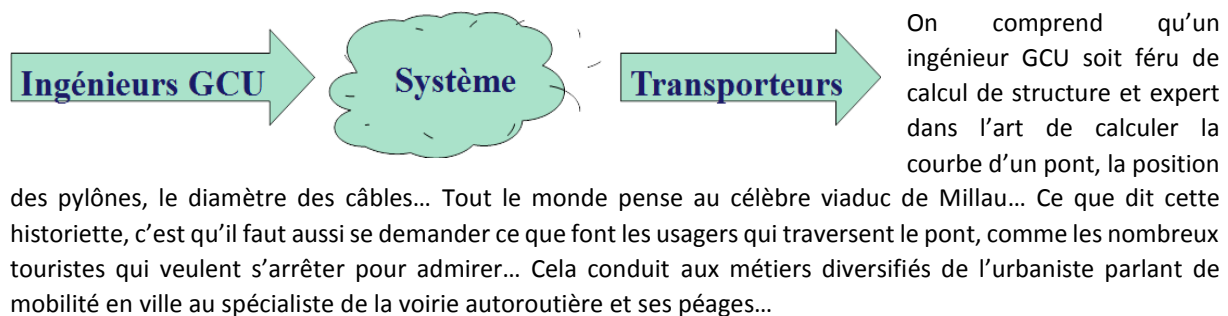
- La technologie évolue rapidement, les spécialistes expérimentés sont rares et vite dépassés.
- On ne dispose pas de méthodes de conduite du projet éprouvées à une échelle industrielle.
- Il est difficile de mesurer l'avancement du projet et d'avoir une vue globale du système.
- Les utilisateurs ne savent ni ne peuvent exprimer un besoin unique et constant.
- L'entreprise évolue pendant le projet qui s'étale sur des mois, voire des années.
- Le projet fait appel à des compétences diverses et à de nombreux acteurs.

De plus, le projet n'est jamais vraiment terminé. Le système doit venir en support d'activités qui évoluent avec l'environnement de l'entreprise. La technologie disponible évolue et les éditeurs présentent souvent de nouvelles versions des applications.

Enfin, ce sont des projets risqués pour ceux qui les entreprennent. Les difficultés ou l'échec du projet se ressentent à tous les niveaux de l'entreprise et sont très mal compris par les directions. Les têtes peuvent tomber jusqu'au plus haut niveau de l'entreprise.

Nous avons rencontré plusieurs personnes qui se sont trouvées dans ce cas, ou ont remplacé ceux qui avaient lancé le projet et qui avaient dû démissionner à cause de lui. Ce sont à ces projets atypiques que nous allons nous intéresser à travers les témoignages de nos interlocuteurs.

1.3.4 Analogie IF – GCU...



1.4 Usages

Les enjeux des systèmes d'information intégrés à base de progiciels standard sont d'abord ceux des systèmes d'information dans une entreprise, c'est-à-dire au fonds, ceux de la place de l'information.

L'information se traduit par des données et des documents et supportent les connaissances des acteurs qu'ils mobilisent dans des décisions, à tous les niveaux et horizons d'une organisation, des décisions opérationnelles aux décisions stratégiques.

Syst. Informatique et Syst. d'information

Un Système d'Information est un ensemble organisé de ressources qui utilise les technologies de l'information (REIX, 2002), pour saisir, transmettre, stocker, retrouver, manipuler ou afficher de l'information utilisée dans un ou plusieurs processus de gestion (Alter, 1996)

1.4.1 L'information est un élément de la cohérence organisationnelle...

Les acteurs d'une organisation peuvent avoir des langages, des intérêts et des compétences très divers, parfois même opposés. Le fonctionnement d'une entreprise suppose un effort permanent d'organisation, de méthode, d'évaluation...

Ce qui est commun à tous les acteurs, ce sont les ressources et produits matériels, autrement dit le flux physique, mais ce qui leur permet d'être cohérent dans la diversité de leurs rôles, c'est bien leur représentation en « informations » codifiées et identifiées de manière homogène dans toute l'organisation... Les flux d'informations sont le moyen de piloter et contrôler les opérations.

Peu importe l'outil, pourvu qu'on ait l'usage !

«la vraie question n'est plus de savoir si l'entreprise possède le meilleur outil, mais plutôt de se demander si elle forme les meilleurs artisans pour l'utiliser efficacement».
Jean-Louis TOMAS: ERP et Progiciels intégrés

1.4.2 L'ouverture et l'apprentissage

Les échanges externes d'une entreprise se traduisent toujours par un grand nombre de documents (contrats, factures, cahier des charges, tableaux de bord...) porteurs d'informations. La maîtrise de l'information qu'on échange (ou pas) avec ses partenaires est essentielle.

1.4.3 Un élément clé de la performance

La prise de décision s'appuie toujours sur les informations collectées, et leur pertinence, leur fiabilité, sont essentielles à la décision. Le volume d'informations disponibles explose (Big Data) et donc la valeur qu'elles représentent pour la performance de l'entreprise.

Une analogie : sites, blogs et pages...

On peut créer un site internet en se passionnant pour sa technique, php, cache, ajax, css, bootstrap... ou utiliser un « cms » qui facilite le travail et se met en œuvre rapidement...

On peut utiliser des services en ligne pour créer un site en quelques clics et se concentrer sur le contenu (wordpress...).

On peut oublier totalement la technique et publier ce qu'on veut sur une page d'un réseau social...

Si la technique est une condition de la visibilité sur internet, seul le contenu crée réellement de l'audience...

C'est la même chose pour les S.I. d'entreprise.

1.4.4 La valeur d'un S.I.

L'information est en fait la seule valeur pour l'entreprise d'un système d'information. Si le choix d'un progiciel est souvent une démarche complexe et longue, s'il existe des questionnaires d'évaluation de solutions qui comportent plusieurs milliers de questions, à la fin, le seul résultat pour l'entreprise sera l'information disponible aux utilisateurs.

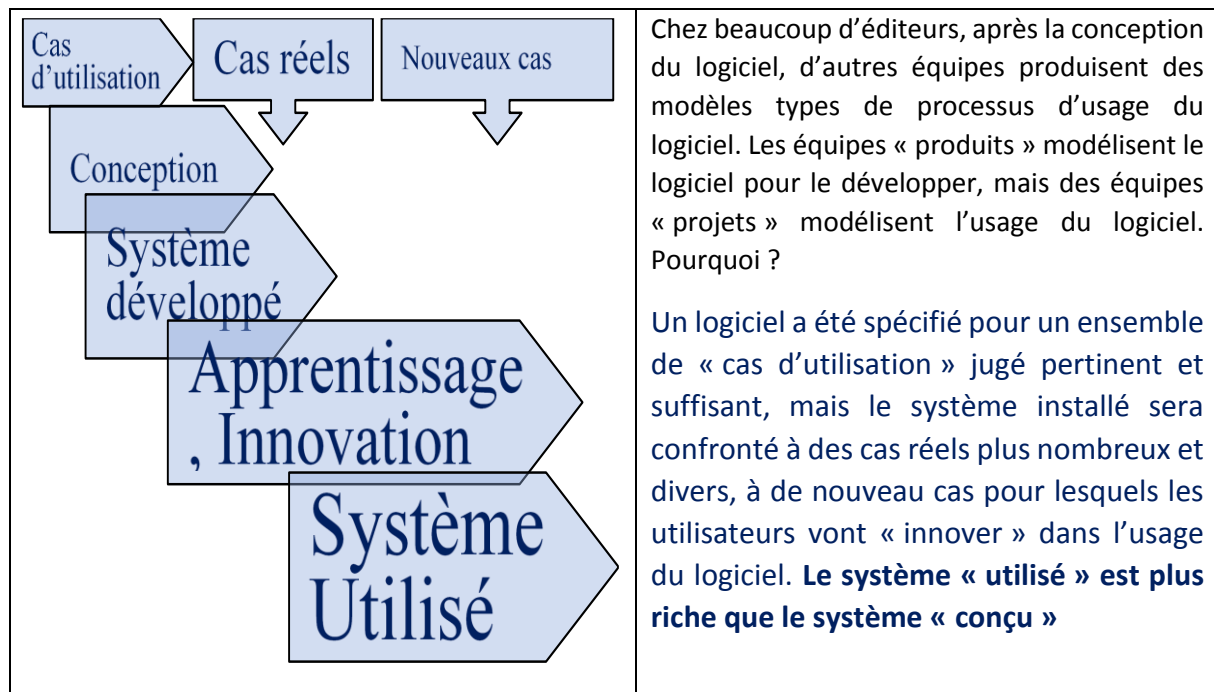
Peu importe l'outil, pourvu qu'on ait le contenu... i.e.⁸, l'information... L'efficacité du logiciel est dans le bon usage de l'information...

L'informatique automatise et réduit parfois fortement les tâches administratives (copie, classement, recherche...). Elle contribue à la productivité, mais multiplie aussi le volume d'informations disponibles, et de nombreuses tâches informatisées supposent une décision de l'utilisateur et dépendent donc de sa propre productivité.

La contribution de l'informatique à la productivité dans l'économie est un sujet ouvert (voir le paradoxe de Solow⁹).

Du développement toujours plus rapide... ?

Si le développement spécifique devenait presque instantané, avec par exemple la transformation automatique de besoins formalisés en logiciel (développement sans code, MDE...), la logique économique du volume aurait moins d'effet. Mais si tous les éditeurs favorisent le développement autour de l'ERP avec des plateformes sur le modèle des GAFAs, les enjeux d'intégration et de cohérence de S.I. de très grande taille restent déterminants.



Un système informatisé aura d'autant plus d'impact sur la performance de l'entreprise que ses utilisateurs seront capables de « bien l'utiliser ».

⁸ Pour les non latinistes, i.e. = « id est », en français c.a.d. = « c'est-à-dire »... un informaticien qui compte les octets...

⁹ « you can see the computer age everywhere except in the productivity statistics » (1987, Robert Solow, prix Nobel économie)

1.4.5 Exercice : la donnée, l'information, le processus et le métier...

Pourquoi certains termes sont coloriés différemment (bleu italique ou rouge souligné), Commentez...

Il peut sembler légitime à première vue *d'autoriser le vendeur* à mettre à jour directement **certains champs de l'enregistrement client** pour les soumettre ensuite au service faisant autorité sous forme d'un ordre d'écriture, en partant du principe qu'il n'y a pas de **collision d'accès concurrentiel optimiste**. Or cette pratique pose problème pour plusieurs raisons corrélées. Premièrement, le propriétaire ayant autorité sur les données *ne veut pas céder à la logique métier d'un autre service* la capacité de modifier les données. Il souhaite *être responsable de l'intégrité des données* et veut donc que sa propre logique métier soit responsable des modifications. Deuxièmement, la modification d'un champ peut avoir des conséquences à appliquer au niveau des processus métier. Par exemple, le fait de *modifier une adresse peut avoir des conséquences fiscales* pour le client, modifier le vendeur responsable et obliger à *rediriger les expéditions en cours*. Par conséquent, il ne suffit pas de **modifier le champ dans l'enregistrement client**. En résumé, il est capital que les interactions avec le service faisant autorité soient orientées autour des fonctions métier comme la mise à jour de l'adresse d'un client.

Données extérieures et données intérieures. Étude de l'impact des architectures orientées service sur les données. Pat Helland, Microsoft

1.5 Standardisation

1.5.1 La standardisation, une logique économique

La standardisation est une tendance longue de l'histoire des techniques, profondément liée aux logiques économiques. Un produit utilisé par un million de personnes, coûte nécessairement moins cher qu'un produit équivalent utilisé par une dizaine de personnes. Les grands éditeurs de progiciels ont des dizaines de milliers de clients sur des centaines de milliers de sites, pour des millions d'utilisateurs,

<i>Editeurs</i>	<i>Utilisateurs</i>	<i>Entreprises</i>	<i>Effectifs</i>
Google, FB...	~ n 000 000 000	Walmart (plus grande entreprise)	2 000 000
SAP, Oracle, MBS	~ n0 000 000	G.E. (plus grande industrielle)	300 000
Infor, Sage	~ n 000 000	Société Générale	150 000
Odoo	2 000 000	Renault	120 000
Epicor	~n00 000	Airbus	70 000
CEGID	430 000	Moyenne France G.E	16 794
		Moyenne France ETI	678

Tableau 1 L'enjeu du volume d'utilisateurs

les éditeurs de taille moyenne comptent en milliers de clients, alors que les grandes multinationales ne dépassent pas un millier de filiales. La logique économique est en faveur du progiciel standard, d'autant que la complexité technologique et le niveau des exigences demande des capacités de R&D importantes.

Le développement spécifique est ainsi limité à des niches fortement liées aux innovations sur de nouveaux segments de marché qui connaîtront la même logique de concentration et standardisation.

1.5.2 Standardisation et différenciation

La standardisation technologique et la concentration économique ne conduisent pas à une uniformisation des S.I. d'entreprise. Comme dans l'automobile, où un nombre réduit de constructeurs animent une filière avec un très grand nombre d'acteurs pour les composants et les services associés, le nombre de variantes augmente toujours, jusqu'à la personnalisation du style. On parle de « *différenciation retardée* ».

1.5.3 Standardisation des techniques et des usages

Pour les S.I., la standardisation porte tout autant sur le logiciel que sur l'usage. Ainsi, les normes d'échanges, d'interopérabilité avec les partenaires (EDI, annuaires...) poussent à la standardisation des processus d'interactions. Plus généralement, les normes et pratiques métiers se diffusent dans toutes les entreprises et représentent une part importante des besoins d'une entreprise. Ainsi, *les besoins ne sont pas seulement spécifiques*, mais aussi standardisés par les métiers de l'entreprise.

Les besoins ne sont pas spécifiques !

Un plan comptable, une facture, une étiquette de colis, une méthode d'optimisation sont des objets métiers définis en partie par des normes, des règlements, des « bonnes pratiques » diffusés par des organismes professionnels.

Chaque entreprise utilise « à sa manière » ces normes et pratiques, les priorise, et parfois innove ou se différencie, mais sur des facteurs clés de succès pour elle, et au contraire, s'appuie au maximum sur les « bonnes pratiques », là où la maîtrise des coûts sera déterminante sur l'enjeu de différenciation.

Un développement spécifique doit toujours prendre en compte ces standards métiers, d'interopérabilité, de normes diverses qui obligent à utiliser des composants standards, des services.

1.5.4 La capacité de solutions standard à répondre aux besoins

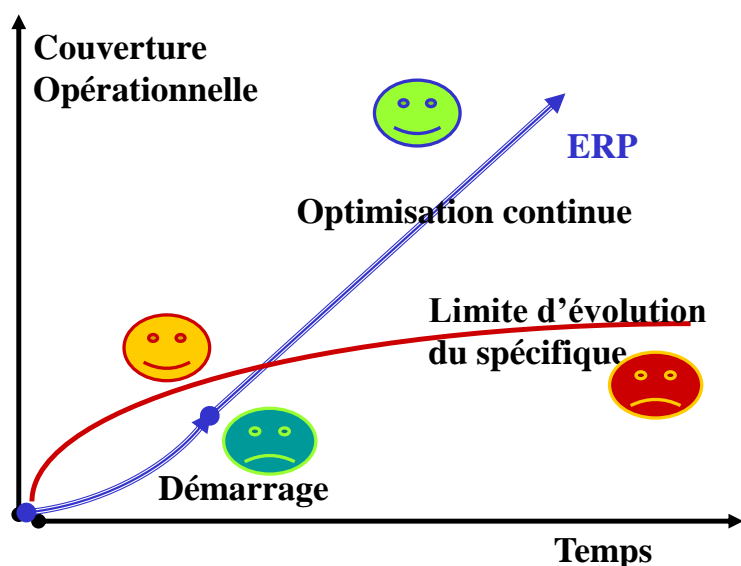


Figure 8. Evolution comparée ERP et spécifique

La Figure 8 montre deux trajectoires de S.I. Dans la première, un besoin métier est couvert par un développement spécifique rapide et limité à ce besoin. Les plateformes de développement et les méthodes agiles peuvent satisfaire très vite un besoin précis exprimé à un moment donné. Au contraire, la deuxième trajectoire montre que la recherche d'un progiciel oblige à se poser des questions au-delà du besoin précis, demande un temps de comparaison, de sélection... dans un processus qui impose de raisonner à plus ou moins long terme. Le développement spécifique peut répondre mieux à un besoin précisément connu.

Mais la vie du S.I. continuera, les besoins d'interopérabilité et d'évolution conduiront à complexifier puis remettre en cause des éléments de conception initiale. Le développement spécifique devra être remis en cause un jour. A l'inverse, un progiciel qui a demandé beaucoup de temps, a un potentiel bien supérieur au besoin initial. Parce qu'il est conçu pour répondre à une grande variété de clients, il accompagnera « naturellement » l'évolution des besoins de l'entreprise. Ce qui n'existe pas dans la version « n » existera dans la version « n+i ». De plus, l'entreprise puisera dans ce qu'elle n'utilise pas du progiciel une aide pour la maîtrise de ses besoins... A long terme, un progiciel standard peut être favorable à la réponse au besoin !

1.5.5 Un progiciel standard... à maintenir

I.2 Syst. d'Information et standardisation B. Standardisation : Progiciel, mais... !

- **Un produit... mondial ?**
 - localisé, versionné, décliné, adapté!
- Traduction
 - Écrans, états, usages nationaux
 - Code postal, adresse, taxes
 - Documentation, formation
- Localisation
 - Règles nationales, taxes
 - Codifications professionnelles
- Paramétrage
 - Statique, dynamique, historique...
- Gestion des versions
 - SAP R/2, R/3, (4.6.C...), ECC 5.0, 6.0, 7.0
 - TRITON 3, BAAN IV, LN 6.1, 6.2
 - Patches, Correctifs, Serv.Pack
- Personnalisations ?
 - Présentation, reporting...
 - Intégration / Interfaces
 - Modifications de sources
 - Traitements, Données
 - Compléments externes
- Migration de version
 - Un projet: montée de version
 - Compatibilité ascendante ?
 - Données
 - Personnalisations
 - interfaces



Figure 9. La gestion technique de la standardisation...

Les personnalisations peuvent concerner des développements externes qui peuvent utiliser en lecture la base de données de l'ERP et s'interfacer à des points d'interface prévus par l'ERP (API).

Les personnalisations qui modifient les sources de l'ERP poseront de nombreux problèmes, les migrations de versions seront plus coûteuses... voire impossibles. L'expérience montre que la plupart des entreprises qui migrent à une nouvelle version de leur ERP en profitent pour jeter des personnalisations qui avaient été jugées indispensables au début et qui se révèlent à l'usage inutiles...

Java vx Python...

L'importance du typage des données dans ces applications conduit à s'interroger sur les langages informatiques. Un langage à typage statique comme java oblige à utiliser un paramétrage par les données. Le logiciel libre Compiere a ainsi renoncé à aller au bout d'une approche objet. Au contraire, un langage à typage dynamique comme Python, permet un paramétrage « à chaud » par l'utilisateur...

Un progiciel est un outil complexe dans un marché mondial qui doit prendre en compte les réalités linguistiques (traduction), nationales (localisation), de marché (verticalisation)

La gestion de version doit se décliner pour les localisations éventuelles... les « migrations » de version sont rarement simples. Les personnalisations d'états, écrans, tableaux de bord, sont assurées en général par des outils intégrés orientés utilisateurs.

Exemples de variétés d'une donnée

Toute quantité doit s'exprimer dans une « **unité** », qui peut être de type pièces mais aussi de type volume (liquides), longueurs (câbles), voire surfaces (panneaux), tenir compte du conditionnement, des tailles de vêtements, de la concentration (alcool). Elle peut être différente pour l'achat, le stockage, la vente... Un **article** peut être une pièce, un produit, un sous-ensemble, un service, une famille de produits... Un **tiers** peut être un client, un fournisseur, les deux, un donneur d'ordre, un groupe, un transporteur, un bureau de contrôle...

1.5.6 Un progiciel standard configuré, adapté, intégré...

L'informatique a un avantage sur les industries matérielles pour concilier standardisation et spécialisation, sa plasticité. Un même logiciel peut prendre des apparences variées et répondre à des besoins diversifiés. S'il existe des progiciels « verticaux » spécialisés sur un métier (imprimerie par exemple), il y a beaucoup de progiciels « généralistes » dont les clients sont très divers, en domaine d'activité, en taille, en environnement... Cette plasticité repose sur l'importance du « paramétrage »¹⁰.

¹⁰ SAP contient des dizaines de milliers de « paramètres » qui conditionnent ses fonctionnalités.

1.5.7 D'où vient ce paramétrage ?

La grande variété des données utilisées est simplifiée par le processus de généralisation / spécialisation dans la conception de logiciel pour ne définir une propriété qu'une fois, là où elle est nécessaire dans

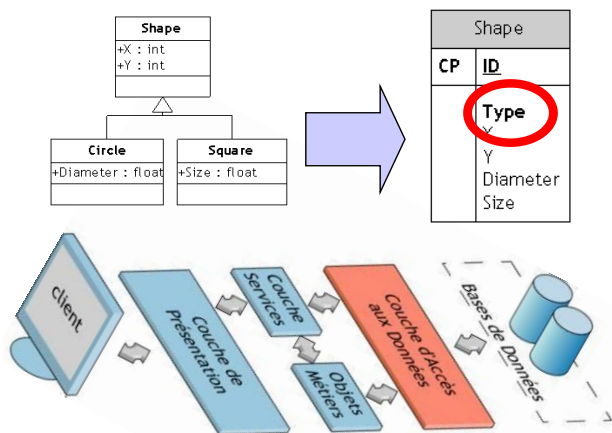


Figure 10 Héritage et Paramétrage

une arborescence. Mais les utilisateurs ne travaillent jamais sur des arborescences de classes. Ils manipulent des listes de données, des tableaux. Une spécialisation dans un diagramme de classe sera ainsi traduite dans la base de données par un « type », qui permettra à la couche des données de sélectionner ce qui est utile pour produire une liste (Figure 10).

La grande variété des objets métiers conduit ainsi tous les progiciels à des modèles de données comportant beaucoup d'attributs de classification, de « types ». Il faudra donc prédéfinir ces types dont dépendront les

actions et règles de gestion, et permettre à un utilisateur (expert ?) de les gérer. **C'est le paramétrage...**

Progiciel personnalisé = progiciel + paramétrage

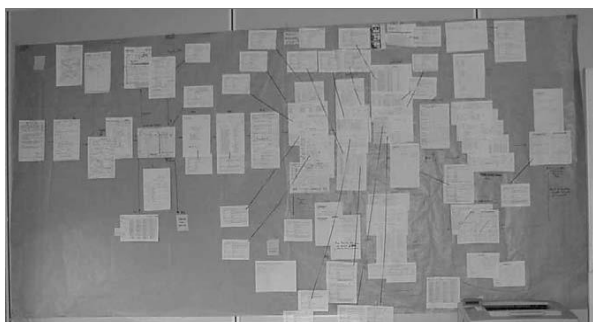


Figure 11 Un processus métier spécifique et ses variantes

La plasticité repose aussi sur la capacité à adapter la dynamique d'une fonction, ses règles de gestion, qui dépendent souvent des données et de leurs types, mais aussi de choix métiers par l'entreprise. Les workflows d'un progiciel ont ainsi de nombreuses variantes qui dépendent des données et de paramètres qui activent telle ou telle étape de workflow dans telle ou telle situation. Dans tous les ERP, les workflows sont codés et dépendant de paramètres. Le progiciel ne

peut dérouler que les processus avec les variantes prévues.

Les écarts entre un processus spécifique et le processus standard correspondant peuvent alors sembler irréconciliables. Pourtant la plupart des processus métiers font l'objet réflexions dans des organisations professionnelles, publiant des guides, voire des référentiels ou des normes. pourquoi la redéfinition des processus métiers apparemment spécifiques à une entreprise, en partant de « bonnes pratiques » reconnues par ses métiers permet souvent de

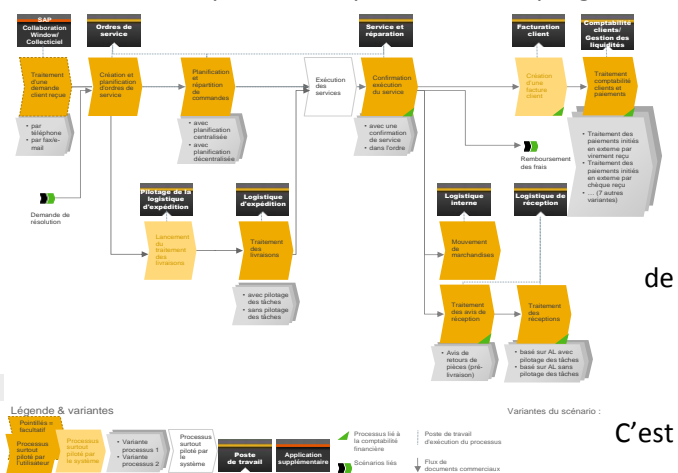


Figure 12 Processus métier standard (SAP) avec variantes

reformuler le besoin de manière compatible avec les processus standards de l'ERP.

1.5.8 Caractéristiques AFNOR d'un progiciel: ISO/CEI 12110 Mars 95

Une norme définit les caractéristiques d'un progiciel et souligne des critères importants de qualification. Certains sont bien pris en compte par les progiciels connus :

- Adaptable (paramétrable, évolutif, modulaire, expansible)
- Couplable à d'autres applications
- Efficace aux traitements demandés
- Maintenable (diagnostic d'erreurs...)
- Portable (indépendant des OS)
- Sécurisé (accès, journalisation, cryptage...)

D'autres restent des enjeux ouverts, contrairement aux outils bureautiques.

- Testable (benchmark, indicateurs...)
- Robuste (accepte les erreurs utilisateurs, modes de reprise)
- Apte à l'appropriation (ergonomie uniforme, support de formation, glossaire...)

1.5.9 Pas de « Undo » dans un progiciel organisationnel...

Il est très difficile de rendre un progiciel d'entreprise « robuste ». Contrairement à un outil individuel, les erreurs se propagent très vite à travers les multiples utilisateurs. Si un utilisateur veut corriger une erreur de saisie le lendemain, des dizaines, voire des centaines d'actions auront été réalisées entre temps qui dépendaient de cette erreur de saisie. Un « undo » est alors complexe et suppose que d'autres utilisateurs « corrigent » aussi leur action... Toute procédure de « retour arrière » dans un devient une procédure de modification avec ses propres règles de validation, comme pour une écriture comptable. On ne modifie jamais une écriture comptable, on procède à une écriture corrective. La qualité des données saisies est un critère essentiel de la qualité d'usage des progiciels.

1.5.10 Les facteurs de standardisation

En résumé, la standardisation est une tendance longue qui conduit à des efforts d'adaptabilité des progiciels à des contextes variés. Elle est portée **par le management** face à la concurrence pour

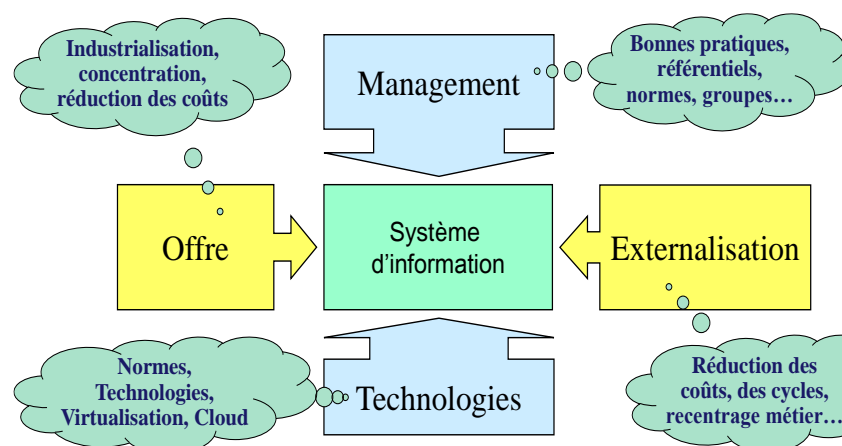


Figure 13 Les facteurs de la standardisation

exploiter au mieux les « bonnes pratiques », **par l'offre** qui a besoin de la standardisation pour des économies d'échelle, par la pression commerciale des entreprises vers

l'externalisation pour se concentrer sur le « cœur de métier », enfin **par la technologie** avec la virtualisation et les

approches « services » pour les applications comme pour les infrastructures.

La standardisation autour de progiciels ou composants est une caractéristique de long terme des systèmes d'information. Le modèle économique des GAFa bouscule les éditeurs, mais dans un cadre qui reste celui du déploiement de solutions standard dans une organisation spécifique.

1.6 L'intégration, une réponse aux enjeux organisationnels de la coordination

La notion d'intégration des systèmes d'information est souvent associée à la notion d'interopérabilité. L'interopérabilité est la capacité de deux systèmes à fonctionner en interaction avec l'autre, autrement dit à « *opérer en interaction* »¹¹. Cela concerne des systèmes qui ont chacun leur propre logique, architecture, processus, mais qui ont besoin d'interagir. Cette interopérabilité suppose des conditions techniques (protocoles, formats...) mais aussi fonctionnelles (gestion de ressources bloquées, authentification, acquittement...), ou organisationnelles (responsabilité, rôles...).

L'intégration est plus que l'interopérabilité. Deux systèmes deviennent intégrés quand ils sont associés dans un système global qui a sa propre logique, son architecture, ses processus pour sa

propre finalité, même si les deux « sous-systèmes » ont gardé une part d'autonomie.

Le projet européen « INTEROP »¹² a défini l'intégration comme:

1) *The merging or combining of one or more components, parts, or configuration items into a higher level system for ensuring that the logical and physical interfaces can be satisfied, and the integrated system satisfies its intended purpose.*

2) *In systems design, the process that allows separate functions to use a common technology and database, pass data and information without requiring translation, reformatting or duplicate entry, and enable cross-functional views and management.*

1.6.1 L'intégration est un besoin organisationnel

Une organisation peut être plus ou moins « intégrée », ses équipes plus ou moins autonomes, avec deux extrêmes, une entité d'exécution qui ne maîtrise ni ressources, ni charge, ni méthodes, et une entité considérée comme un « *centre de profit* » qui n'est évaluée que sur son résultat.



Intégrer quand on restructure ?

Mais pourquoi faut-il une entreprise « intégrée » dans un monde où les entreprises sont de plus en plus évolutives, où toute activité peut se retrouver un jour « externalisée », filialisée, mutualisée avec d'autres et donc qu'il faudra alors « désintégrer » ce qui avait été intégré ?

Intégration

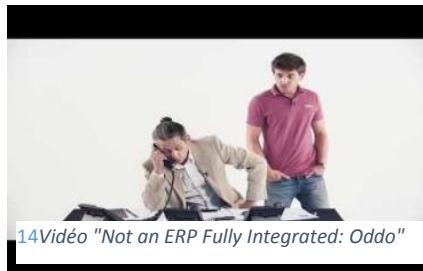
Un processus destiné à instaurer une unité d'efforts dans l'entreprise et entre ses unités de travail. Plus l'entreprise est variée, plus elle aura besoin de mécanismes d'intégration, qui se traduisent par des fonctions de liaison et de coordination.

¹¹ Une interface de transfert de fichier est une forme simple, une architecture orientée service, une forme plus avancée.

¹² INTEROP Deliverable D10.1, Glossary

1.6.2 L'alignement entre intégration organisationnelle et informationnelle est un enjeu majeur.

Un économiste définit l'intégration comme « **une coordination étroite, sans « jeu », au service de la recherche de cohérence dans les interactions entre acteurs** » (Everaere 1994). En sciences de gestion, l'intégration se définit comme un « **effort pour des relations interindividuelles, inter-fonctionnelles et inter-entreprises plus étroites** » (Geffroy-Maronnat et al., 2004).



Elle peut être plus ou moins forte. On peut la caractériser par un niveau de « couplage » faible ou fort.

L'ERP permet une intégration forte

entre les domaines, les fonctions, les sites de l'entreprise.

En intégrant dans une base de données unique l'ensemble des informations de l'entreprise, l'ERP est un système fortement couplé, au contraire des approches SOA d'interopérabilité qui permettront une intégration faiblement couplée.

Les enjeux de l'intégration...

- Une seule saisie, une seule information ! Réduction des interfaces et délais associés
- les conséquences transverses de l'information, jusqu'au temps réel qui calcule toutes les conséquences d'un événement
- Aide à la décision (simulations, tableaux de bord, ...)

Le système d'information est l'outil de l'intégration organisationnelle.

1.6.3 L'intégration par l'information

Pendant très longtemps, les systèmes de gestion opérationnelle comme la gestion des stocks, et les systèmes comptables étaient indépendants. Chaque année, un inventaire était organisé dans la gestion de stock et traduit en écriture comptable le plus souvent manuellement. Mais la

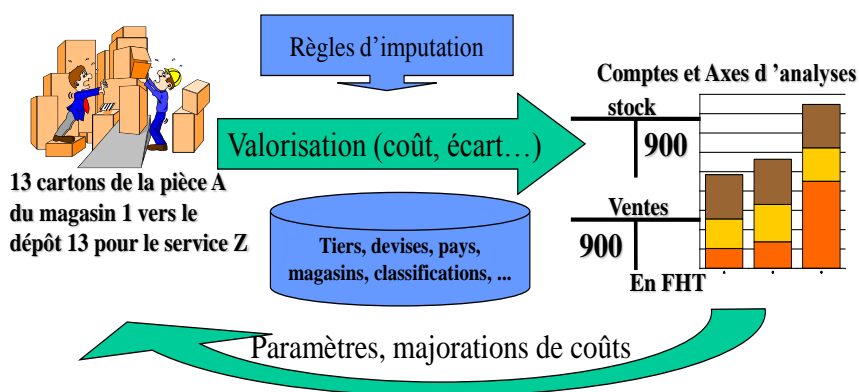
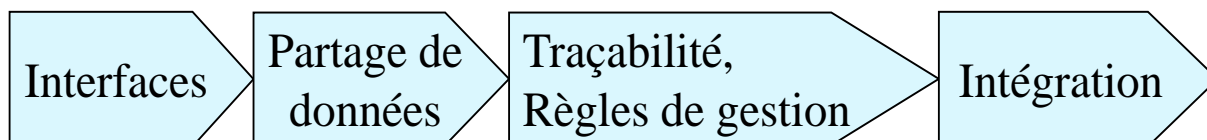


Figure 15. Intégration gestion-finance

réduction des cycles économiques a conduit les directions financières à demander des « arrêtés » de compte qui supposaient un inventaire, impossible à organiser chaque mois... Des interfaces entre gestion de stock et gestion comptable sont apparues, puis renforcées avec des interfaces, données communes, règles de valorisation, d'imputation, des paramétrages, et en retour, le calcul de variables de gestion de stock à partir des données comptables...



On traite ainsi des questions de synchronisations, de gestion technique des transactions (dépendances croisées, dead lock, rollback...), de logiques métiers dans les échanges, (règles de « propriété » des données, d'intégrité locale à un site... globale dans le groupe), de gestion des modifications... Ce qui devient une intégration entre gestion et comptabilité est au cœur des ERP.

Qu'est-ce qui est intégré... ?

ERP / PGI : PROGICIEL DE GESTION INTEGRE (INTEGREE).

- **Enterprise Resource:** point de vue des gestionnaires
- **Resource Planning:** point de vue des ingénieurs
- **ERP:** réponse de l'intégration dans les S.I. des points de vues techniques et de gestion

Les deux schémas suivants (issus de la documentation de l'ERP INFOR LN) montre les différentes étapes d'un flux de logistique de vente, et sa traduction en terme d'écritures comptables.

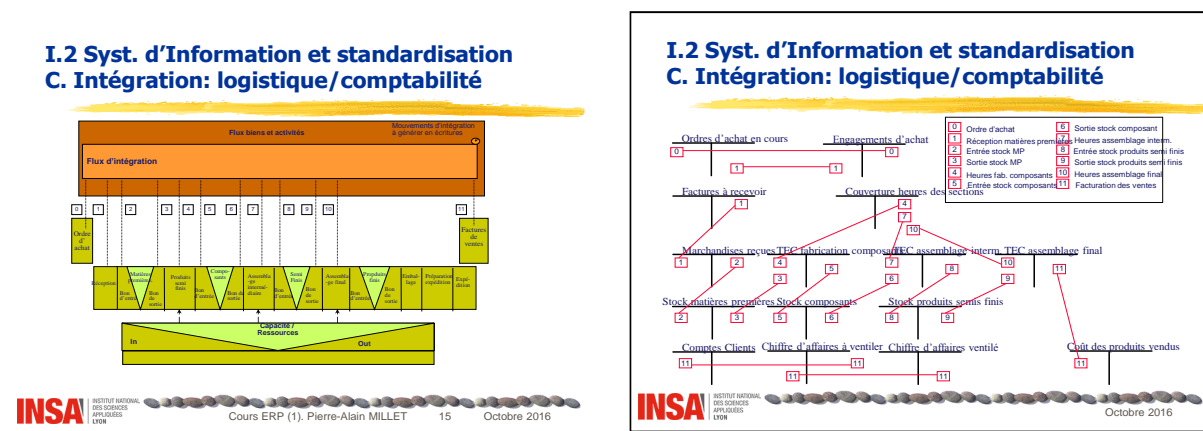
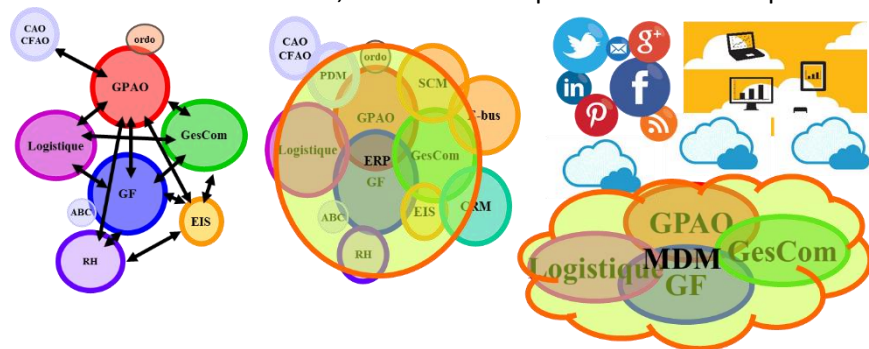


Figure 16. Intégration comptable d'un flux logistique

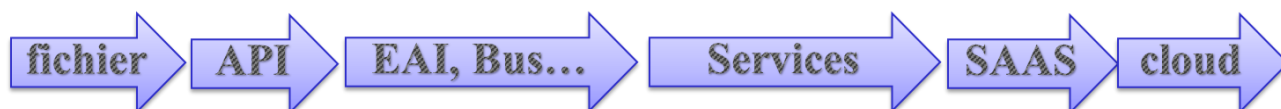
1.6.4 Une intégration qui continue vers un « ERP social » ?

L'ERP apparait comme un moment de recentralisation mais s'insère dans une évolution qui s'accélère avec les applications liées à internet, les architectures de services, et plus récemment les réseaux sociaux. Ces évolutions ont un premier effet « distribué », remettant en cause la centralisation dans l'ERP. Des services externes, des applications dans le cloud, des applications mobiles interviennent dans de nombreux processus liés à l'ERP. Mais les éditeurs ERP continuent à intégrer dans leurs offres les évolutions du marché, ouvrant leur plateforme technique au développement mobile, aux



notifications des réseaux sociaux, aux partages dans le cloud...

Certains parlent d'ERP social, un ERP plus distribué, plus ouvert, plus interopérant avec son environnement.



1.7 Définitions

1.7.1 Selon l'APICS (American Production and Inventory Control Society)

2002 : « *Progiciel qui assure la mise à jour en temps réel de l'ensemble des fonctions de l'entreprise, tant du point de vue des ordres d'achats, de vente que de gestion des stocks et produits en assurant la charge des différentes ressources et un lien avec la gestion financière* »

2005: « *Framework for organizing, defining, and standardizing the business processes necessary to effectively plan and control an organization so the organization can use its internal knowledge to seek external advantage.* »

Certification APICS <http://www.apics.com> (Certified Integrated Ressources Management)

1.7.2 *Manager les ERP* de Jean-Louis Lequeux, (éditions d'organisation, 1999).

« *un sous-ensemble du système d'information capable de prendre en charge la gestion intégrale de l'entreprise, incluant la gestion comptable et financière, la gestion de la production et de la logistique, la gestion des ressources humaines, la gestion administrative ainsi que la gestion des ventes et des achats. Cette catégorie de progiciels offre pour principal avantage de faire parfaitement communiquer les différentes grandes fonctions de gestion de l'entreprise. En effet, les ERP ont pour vocation de voir l'intégralité de l'entreprise comme un outil dont il faut assurer l'optimisation de la productivité afin de pouvoir réduire au maximum les cycles de mise sur le marché des produits et services.* »

Il intègre les caractéristiques globales suivantes :

- gestion effective de plusieurs domaines de l'entreprise ;
- existence d'un référentiel unique de données ;
- adaptations rapides aux règles de fonctionnement (professionnelles, légales... ;
- adaptations à de nombreuses langues ;
- unicité d'administration du sous-système applicatif (les applications) ;
- uniformisation des interfaces homme-machine (mêmes écrans, boutons,...);
- existence d'outils de développement ou de personnalisation de compléments applicatifs.

1.7.3 CXP: Conseil et analyse en solutions logicielles pour l'entreprise...

- un concepteur unique
- unicité d'information
- mise à jour en temps réel des informations modifiées dans tous les modules affectés
- pistes d'audit basées sur la garantie d'une totale traçabilité des opérations de gestion
- couvrir soit une fonction de gestion, soit la totalité du système d'information de l'entreprise.

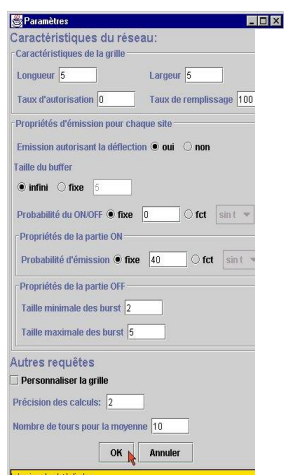
Les deux dimensions fondamentales qui caractérisent les logiciels de type PGI sont :

1. **Le DI ou degré d'intégration** : il définit la capacité à fournir à l'ensemble des acteurs de l'entreprise une image unique, intégrée, cohérente et homogène de l'ensemble de l'information dont ils ont besoin pour jouer pleinement leur rôle.
2. **La CO ou couverture opérationnelle** : elle définit la capacité de fédérer l'ensemble des processus de l'entreprise dans chacun des domaines qui la constituent et ce, dans une approche transversale qui optimise sa productivité.

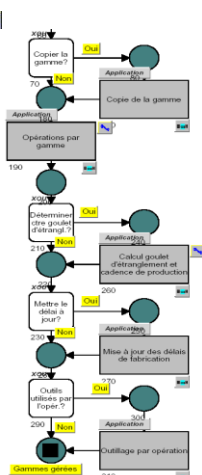
1.7.4 Définition INSA (IF et GI)

Définition d'un ERP

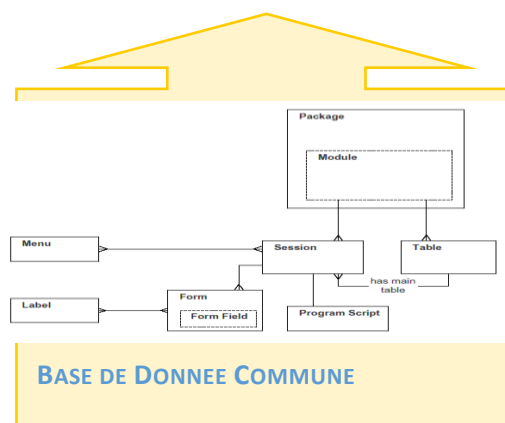
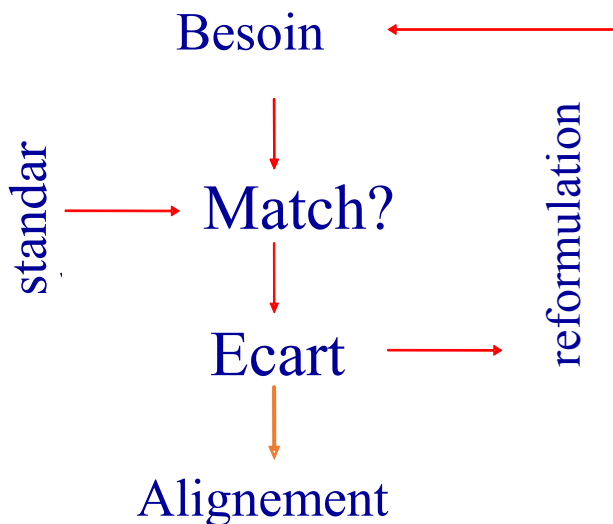
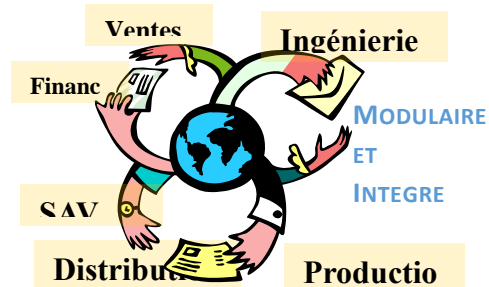
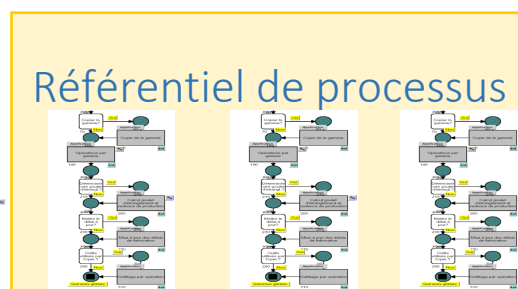
- « Une **offre** progicielle regroupant des applications **paramétrables, modulaires, intégrées** et **ouvertes**, s'appuyant sur un **référentiel unique** de données, de procédures et de règles de gestion.
- Configuré** et **adapté** au contexte d'une entreprise, il devient le **support** d'une stratégie **d'intégration** qui vise à fédérer et à **optimiser** les processus de gestion de l'entreprise et de relation avec ses partenaires »



PARAMETRABLE



PROCESSUS



1.8 Le marché des éditeurs ERP

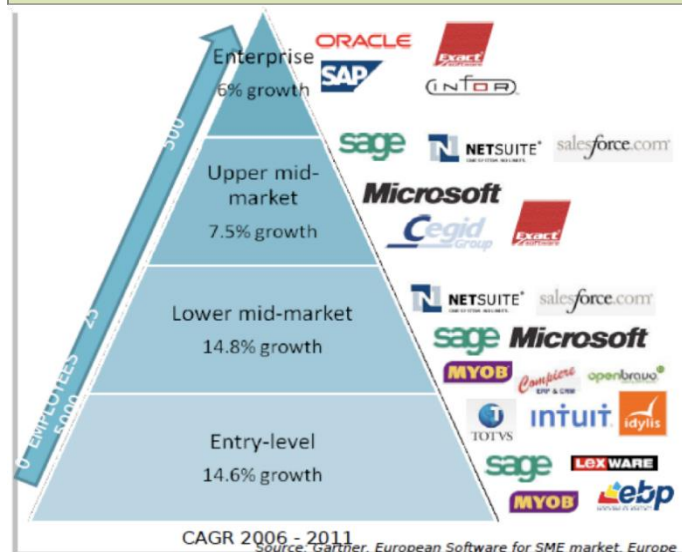
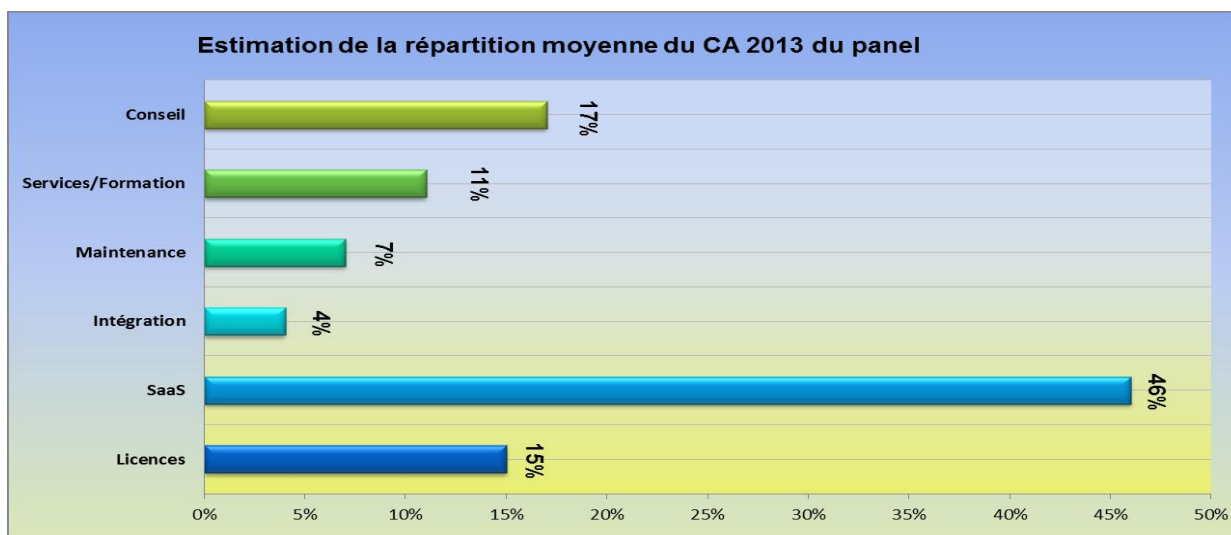
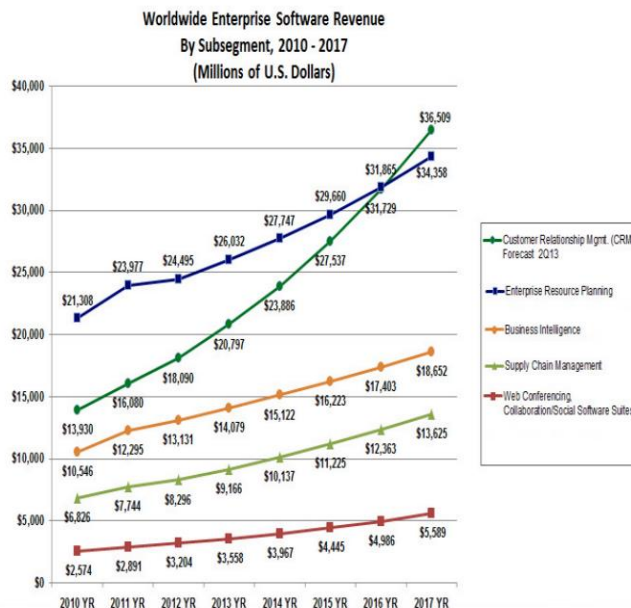
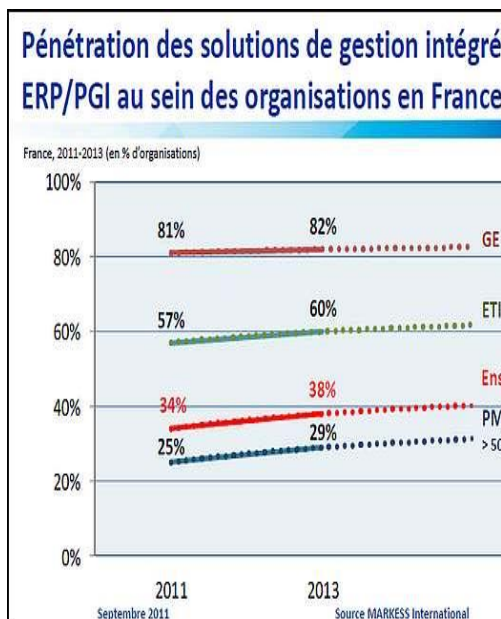
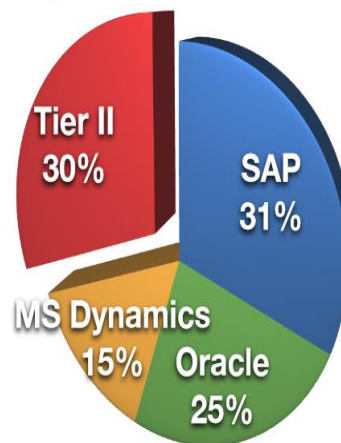


Figure A: Major Vendors' Market Share in 2009



ERP Grand groupe	ERP	ERP PME PMI
Multi-applications : CRM, SRM, PDM, PLM, APS, e-business, Transport, Projets	Cœur ERP : PDP, MRP, Gestion d'atelier, Vente, Approvisionnement, Stocks, Comptabilités générale-tiers-analytique, EDI	Intégration fonctionnelle dans l'application (CRM dans la gestion commerciale, e-business...)
Intégration financière automatique de tous les flux logistiques : mouvements de stocks, d'en-cours, heures absorbées, marge ...	Intégration financière automatique de tous les flux logistiques : mouvements de stocks, d'en-cours, heures absorbées, marge ...	Intégration financière souvent limitée aux journaux d'achat et de vente
Fonctionnalités multi-site étendues : niveaux groupe - société juridique - établissement - Business unit, partage des données de base	Fonctionnalités multi-site limitées : niveaux groupe - société juridique, partage des données limité	Pas de fonctionnalités multi-site. Duplication de bases de données.
Fonctionnalités multi langues : interface utilisateurs disponible en plusieurs langues	Fonctionnalités multi langues : interface utilisateurs disponible en plusieurs langues	Interface utilisateurs Mono langage
Paramétrage étendu des processus et procédures (Workflow)	Paramétrage limité des processus et procédures	Processus et procédures figés
Découpage fin en activités capables de répondre à la répartition extrême du travail dans un grand groupe	Activités globalisées pour répondre à une structure PME/PMI - ou Regroupement possible d'activités détaillées par un enchaînement transactionnel paramétrable	Activités globalisées pour répondre à une structure PME/PMI
Paramétrage des règles de gestion rendu nécessaire par la grande flexibilité du produit	Règles de gestion figées d'après les meilleures pratiques	Règles de gestion figées
Nécessité d'assistance MOA, en plus de l'intégrateur, pour apporter une compétence métier et retrouver les meilleures pratiques	Mise en œuvre par l'éditeur ou un intégrateur agissant seul en tant que Maître d'œuvre et pilotant plusieurs corps de métier.	Mise en œuvre par l'éditeur ou un distributeur assurant l'ensemble des prestations
Nécessité d'une équipe pour l'administration des plateformes	Nécessité d'une ressource ou d'une prestation de type ASP pour l'administration	Pas besoin de ressource pour l'administration
Multi SGBD	Multi SGBD	Mono SGBD ou SGBD propriétaire
Multi plateformes (UNIX, autres)	Multi plateformes UNIX	Mono plateforme

1.8.1 Le marché : restructuration, concentration...


- ORACLE achète PEOPLESOFT qui achète JDE
- SAP achète Topmanage (B1)
- SSA (BPCS) achète BAAN, EXE, MARCAM, KBM, INFINIUM...
- INFOR achète SSA, Lawson (qui a acheté MOVEX...)
- MICROSOFT achète GREATPLAINS, NAVISION (qui achète DAMGAARD)...
- EPICOR achète SCALA
- CEGID achète CCMX
- SAGE achète CONCEPT et TIMBERLINE

1.8.2 Et la pression du logiciel libre

- SAP, ORACLE, SSA supporte Linux !
- Des ERP libres: Compiere, ERP5, Odoo (OpenERP), Fistera, OFBiz (Open For Business)...

1.8.3 Tout le monde cherche les PME !

- Office Small Business (solution MS autour de Outlook et Excel pour les TPE)
- Sage, Cegid, Generix
- Adonix, Dynamics (Microsoft)
- SAP lance Business One
- Nout/SIMAX, (Ne programmez plus, paramétrez)

	COMPIERE	J2EE	ERP (Nr1)	MPL
	OFBIZ	Apache	Plateforme	GPL
	OPENTAPS	Ofbiz	Gest.commercial e	GPL+com.
	OpenERP	Ofbiz	ERP	MPL
	AGUILA	tomcat/java/postgress	Gest.commercial e	GPL
	OpenBlueLab	UML. (MDA)	Gest.commercial e	GPL 2
	OpenBRAVO	MVC : J2EE, Ajax	ERP Compiere +	Apache
	ERP5	Zope,	ERP, métamodèle	GPL
	Xtuple postBooks	/ Postgress	ERP + domaines	OSI-CPAL+ commerc.
	GNUenterprise	Python + Gnu common library	Plateforme	FSF

1.9 En conclusion : atouts et défis des ERP...

Les ERP sont des systèmes complexe et de grande taille. Leur déploiement généralisé montre leur pertinence mais les nombreuses polémiques montrent aussi les difficultés. Leur maitrise par les entreprises suppose donc la maitrise des projets de transformation de S.I. (voir chapitre 3)

I.3 Définitions et architecture de l'ERP En résumé: Les atouts des ERP

- ⌘ Intégration complète du SI de l'entreprise.
 - ☒ Une seule saisie d'information, suppression des redondances
 - ☒ Informations disponibles, réduction des délais administratifs
- ⌘ Standardisation des SI
 - ☒ Solutions standards prédéfinies
 - ☒ Echanges interentreprises facilités
 - ☒ Centralisation et externalisation
- ⌘ Investissement dans la connaissance
 - ☒ Diffusion des meilleures pratiques de gestion
 - ☒ Vocabulaire unique et référencé
- ⌘ **L'ERP est considéré par certaines grandes entreprises comme un actif intégré dans les présentations financières.**

I.3 Définitions et architecture de l'ERP Mais... Les inconvénients/défis des ERP

- ⌘ Projet lourd et complexe
 - ☒ L'intégration crée de la rigidité
 - ☒ Le contraire de l'externalisation !
 - ☒ L'entreprise bouge plus vite que le projet... Chapitre III... méthodologie de projet...
 - ☒ Agilité ? Simplification ? Flexibilité ?
- ⌘ Conduite du changement nécessaire
 - ☒ Pourquoi modifier ?
 - ☒ Perte de pouvoir (responsabilité ?)
- ⌘ Dépendance technologique
 - ☒ Fournisseur en position dominante... Comparaison avec les réseaux sociaux ?



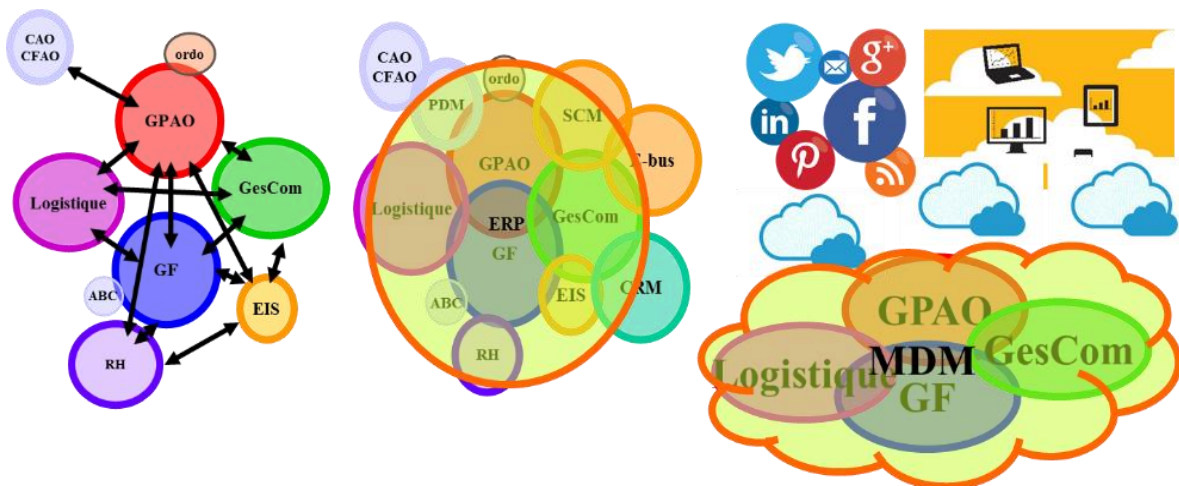
Figure 17 Atouts et Défis des ERP

1.10 Quelques références

- Millet P.A. *Toward a model-driven, alignment-oriented ERP methodology*, Computers in Industry, 2013
- Alter S., *Information systems : a management perspective*. Benjamin/Cummings Publisher, 1996
- Berthelemy F., L. Gregoire et C. Terrier, *Processus et méthodes logistiques*. Supply chain management. AFNOR, 2001
- Callaway E. *Enterprise Resource Planning : Integrating Applications and Business Processes Across the Enterprise*. Computer Technology Research, 1999
- Deixonne J.L., *Piloter un projet ERP*. Dunod, 2001
- Idrissi N, P. Knockaert et M. Cattan, *Maîtriser les processus de l'entreprise*. Organisation, 2001
- Jacobs, F. and D. Wybark. *Why ERP?* McGraw-Hill, 2000
- Kremzar M.H., M. Kremzar and T.F. Wallace. *ERP: Making it happen: The implementers guide to success with Enterprise Resource Planning*. Wiley, John & Sons Inc. 2001
- Lequeux J.L., *Manager avec les ERP*. Dunod, 1999
- Marion A. /Collectif, *Le diagnostic d'entreprise. Méthode et processus*. Economica, 1999
- Reix, R., *Systèmes d'information et management des organisations*. Vuibert, 2002
- Tomas J.L., *ERP et progiciels intégrés, la mutation des systèmes d'information*. Dunod, 2000
- <http://www.slideshare.net/openobject/keynote02>

Médias	Organisations
www.idc.fr	http://www.gartner.com/
erp.ittoolbox.com	www.cxp.fr
www.cio.com/	www.apics.org
sites.google.com/site/erppgi/cours-3---evolution-des-erp	www.supply-chain.org
solutions.journaldunet.com/	

Systemes d'Information à base de progiciels standard.



Chapitre II Architectures Techniques et Applicatives des ERP

Pierre-Alain Millet, Octobre 2018

2 Chapitre II : Architectures Techniques et Applicatives

Table des matières Chapitre II

2	Chapitre II : Architectures Techniques et Applicatives	36
2.1	Architectures techniques	36
2.2	Architecture d'une instance ERP	38
2.3	Architecture technique, exemples	40
2.4	Architecture technique et applicative	43
2.5	Dimensionnement architecture	44
2.6	Urbanisation des systèmes d'information	46
2.7	Architecture applicative exemples	48
2.8	Principales données d'un ERP	49
2.9	Des méta-modèles orientés entreprise	50
2.10	Modèle organisationnel	51

2.1 Architectures techniques

Très souvent, en tout cas dans les grandes entreprises, il n'y a pas un seul ERP installé servant la totalité de l'entreprise, mais des ERP qui peuvent être différents, des instances différentes d'un même ERP, installées selon l'histoire de l'entreprise et ses sites, ses divisions, sa géographie... Ainsi, le groupe TOTAL a deux « SAP » différents, celui historique du groupe TOTAL, et celui issu de l'entreprise ELF rachetée par TOTAL. Un même groupe peut avoir un ERP installé historiquement dans ses filiales européennes, et acquérir une entreprise aux USA qui possède un autre ERP. Elle ne le changera pas nécessairement.

Une entreprise a souvent un ERP au niveau groupe, centré sur les fonctions financières de consolidation et peut avoir des ERP au niveau de ses différentes filiales centrées sur leurs différents métiers. Sur une même installation technique d'un ERP, il peut exister plusieurs « instances » avec des bases de données indépendantes, correspondantes à des périmètres d'entreprises différents (par exemple, une instance par société juridiquement indépendante). Enfin, il y a toujours des

installations en production et des installations de tests, de formation, de développement... certains ERP proposant des procédures et des outils plus ou moins intégrés de diffusion des modifications d'un environnement de développement à celui de test, puis à l'environnement de production.

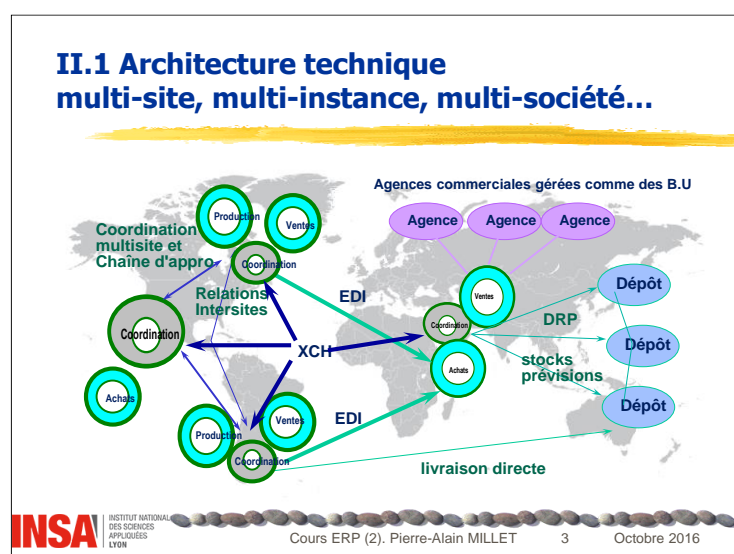


Figure 18 Architecture technique multi...

Concernant les installations de production, l'architecture est souvent multi-site (on gère plusieurs sites géographiques), multi-instance (il y a plusieurs bases de données), multi-société (il y a plusieurs sociétés juridiques), et il est nécessaire de définir ces instances et leurs relations. Tous les ERP permettent des échanges de données liées aux échanges commerciaux (EDI Electronic Data Interchange pour les commandes, les factures), mais les plus gros ERP permettent de gérer les flux d'informations entre des instances sur les données de base (tiers, adresses, acteurs, articles...) ou même sur des données dynamiques.

La même problématique de multi-site au sens logistique et financier peut ainsi trouver des réponses centralisées (un seul ERP dont les données sont structurées par site, société...) ou décentralisées (plusieurs instances du même ERP avec des mécanismes d'échanges et de synchronisations).

Il faut donc distinguer

- Une **instance d'ERP**, application installée avec une base de données. S'il y a plusieurs instances, il faut identifier les flux qui existent entre elles,
- La notion de **société financière**, correspondant à un compte d'exploitation (Business Unit), à un bilan (entité de reporting fiscal et/ou actionnaire, avec des relations de filiales, consolidations entre sociétés financières,
- La notion de **société logistique**, correspondant à une entité pilotant de manière cohérence des stocks, des flux, des plannings.

On peut avoir une société logistique correspondant à plusieurs sociétés financières. Les flux internes à cette société logistique deviennent alors des flux financiers entre les sociétés financières, sous forme de transaction, ou même de facturation.

On peut avoir une société financière correspondant à plusieurs sociétés logistiques qui sont autonomes dans leur planning et la gestion de leurs ressources, mais qui sont consolidées dans une seule structure financière (c'est alors la comptabilité analytique bien que cette structure financière peut être décomposée d'une manière analytique selon les sociétés logistiques...)

La possibilité de vue logique sur une base de donnée rend presque indépendant l'architecture mono ou multi-instance, l'architecture logistique et l'architecture financière.

On parle souvent de « tenant » ou de « mandant » (SAP) pour définir une instance correspondant à une base de données. INFOR LN permet de modéliser les relations entre sociétés logistiques et financières dans un modèle multi-site (Business Control Model)

Le paramétrage, les données de base peuvent être gérées centralement (stockées centralement ou synchronisées) facilitant la convergence et les échanges entre sociétés d'un même groupe.

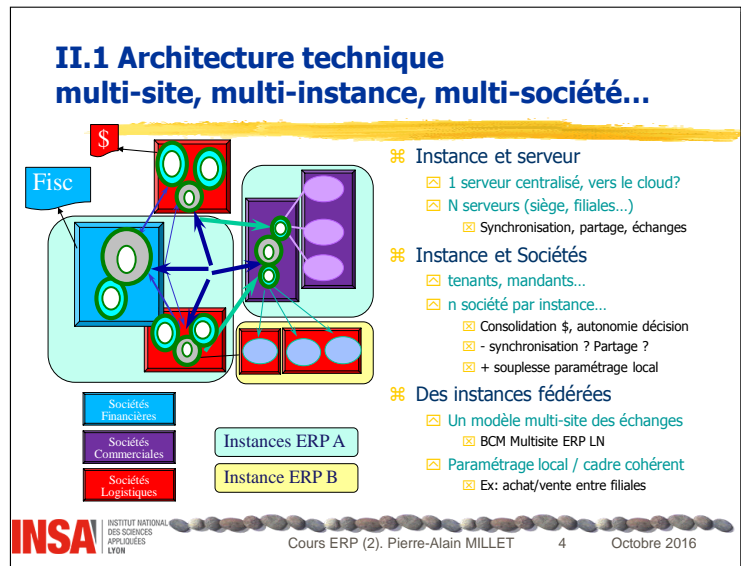


Figure 19. Architecture: serveurs, instances, société

2.2 Architecture d'une instance ERP

Une instance d'ERP est toujours une architecture en trois tiers

- Un serveur de base de données
- Un serveur applicatif
- Un serveur de clients historiquement propriétaires, mais de plus en plus web (et de plus en plus responsive)

Le serveur SQL de base de données est historiquement utilisé à bas niveaux par la plupart des ERP pour être le plus compatible possible selon le SGBD (sauf certains progiciels qui font le choix d'être mono SGBD et d'en utiliser à fonds les possibilités, notamment avec ORACLE (PL-SQL, triggers...) ou POSTGRES (objets))

Ce serveur manipule des bases de grandes taille (des Go, souvent des To), et les approches « In Memory » se répandent. Elles gèrent les données en mémoire dans une base de données virtuelle accélérant grandement les traitements (notamment les traitements de masse).

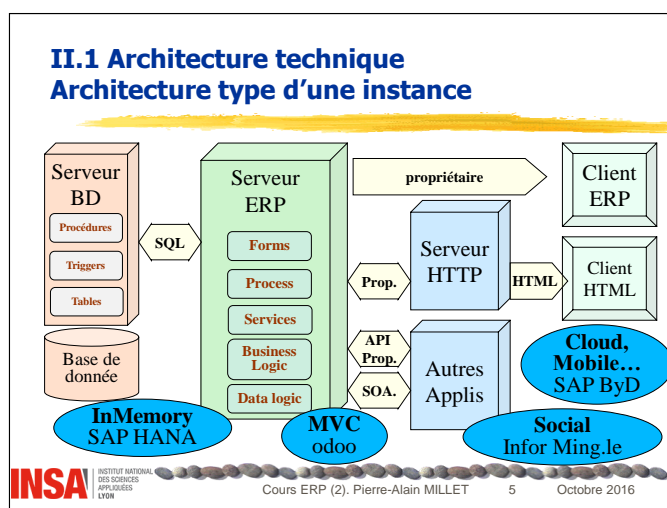


Figure 20. Architecture type d'une instance ERP

Le serveur d'application repose en général sur une architecture propriétaire de l'éditeur (peu d'ERP utilise Jboss ou équivalent)

Pour réduire le coût de maintenance du code, les éditeurs ont en général structuré leur application en couches

- Une couche de gestion des données, qui vient assurer l'intégrité de données qui n'est pas toujours totalement assurée dans le SGB
- Une couche métier assurant la mise en œuvre des règles de gestion selon le paramétrage
- Une couche orientée services, souvent publiée en XSLD
- Une couche de processus codée en dur dans l'application (la plupart des ERP n'utilisent pas les moteurs de workflow externes)
- Une couche de présentation organisant les écrans et l'ergonomie de navigation

Dans les plus anciens ERP, le serveur d'application communique selon un protocole propriétaire avec des clients propriétaires, mais de plus en plus souvent, il communique de manière propriétaire avec un serveur HTTP.

Le serveur d'application Odoo repose lui sur une architecture MVC (Model/View/Contrôleur)

Certains ERP comme INFOR LN intègre un serveur de type réseau social dans le serveur de présentation.

Des offres d'ERP dans le cloud se développent.

L'évolution récente vers le « in-memory »

Historiquement, un ERP est organisé autour d'une base de données de grande taille (To) et quelle que soit la puissance des SGBD, le traitement sur des centaines de tables dont certaines contiennent des millions de lignes représentent des temps d'accès non négligeables.

De même, historiquement, on navigue dans un ERP à travers des processus prédéfinis, à travers une logique métier qui fait qu'on cherche un objet particulier dans le module qui le gère (un fournisseur dans le module achat, un ordre de réparation dans le module services...)

De plus en plus, les capacités des serveurs en puissance de calcul et en taille de mémoire, permettent de gérer entièrement la base de donnée en

mémoire, offrant alors des possibilités « temps réel » pour l'application de règles complexes à travers l'ensemble des modules. On passe alors d'une logique « par module » selon des « processus » de gestion prédéfinis, à une logique d'application en temps réel de toutes les règles de gestion possible, dans tous les modules concernés.

De même, on peut chercher de plus en plus « comme google », sans savoir où il faut chercher, mais en cherchant sur des mots clés, des chaînes de caractères, des tags, qui vont mélanger tous les types d'objets.

La dimension métier porté par les processus et les structures de données peut disparaître ainsi derrière la puissance de calcul, avec des effets positifs sur la rapidité de réponse à une question peu formalisée, mais des risques de perte de maîtrise des processus et des dépendances entre les objets métiers.

II.1 Architecture technique d'une base SQL au in memory...

What is In-memory Computing?

Traditional Computing

- Database of Records
- App. Data Application Code
- Main memory (DRAM)

In-memory Computing

- Database of Records
- App. Data Application Code
- Main memory (DRAM)
- Persistence
- Performance
- Backup

Why Now?

- 64-bit processors can address up to 16 exabytes of data
- DRAM production costs drop by 20% every 12 months
- 1GB of NAND flash memory average price is 58¢ cents*
- Commodity hardware provide multi-terabyte of DRAM
- In-memory-enabling software is available and proven
- IMC software is often embedded in products/services

Timeline:

- 1960' fichiers Mega-octet
 - ☒ Petites applications et interface
- 1970' SGBD Giga-octet
 - ☒ Grandes applications
 - ☒ SQL
- 1990' OLAP Tera-octet
 - ☒ Décisionnel, restitution
- 2000' noSQL Peta-octet
 - ☒ Cloud, réseaux sociaux, marketing
 - ☒ Orientation données
 - ☒ Besoin de calculs temps réel sur de très grand volumes
- ☒ Un challenge pour l'ERP...

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON

Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 6 Octobre 2016

Figure 21. Architecture: du SQL au In-Memory

2.3 Architecture technique, exemples

Architecture SAP Netweaver

L'architecture historique de SAP est présentée sous le nom de Netweaver, et intègre une plateforme applicative, mais aussi une plateforme d'intégration de processus, d'intégration des flux d'informations et d'intégration des postes de travail personnel (messagerie, bureautique...). La plateforme applicative est double, avec une version utilisant le langage historique de SAP (ABAP) et une version java. Cette architecture est actuellement remplacée par la nouvelle architecture HANA qui intègre la base de donnée en mémoire.

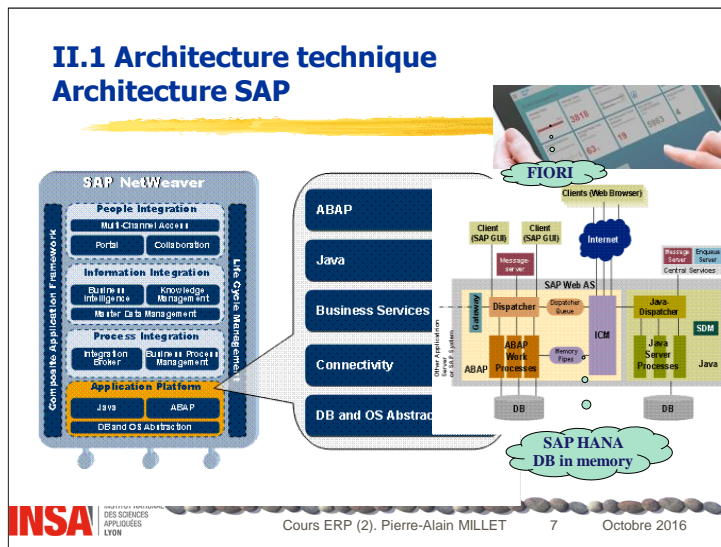


Figure 22. Architecture technique SAP

Architecture SAP HANA

En mémoire, un moteur de requêtes structurées (stockage ligne, stockage colonne), un moteur de graphe, un moteur texte...

Gains affichés par SAP

- Compression données x10
- Réduction espace stockage jusqu'à x50
- Réduction maintenance interfaces de 50%
- Réduction temps traitement de nuit de 71%
- Réduction coût matériels de 33%

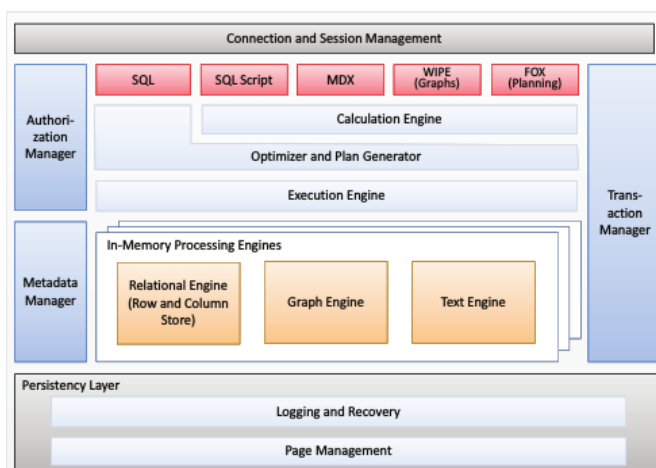


Figure 23. The SAP HANA database architecture

S/4HANA : la nouvelle génération d'ERP de SAP

S/4HANA est une réécriture complète et progressive de l'ERP, basée sur la plateforme HANA uniquement et non disruptive. Son périmètre est celui de SAP Business suite (ERP/CRM/SRM/SCM/PLM/BI/EPM) réintégré en un seul produit

- Modèle de données simplifié (réduction drastique du nombre de tables)
- Performances fortement améliorées (BI temps réel, simulations, clôture continue, MRP à la demande...)
- Interface graphique Fiori (plus ergonomique, mobile, basée sur les rôles)
- Disponible on premise ou dans le cloud (2 produits avec des périmètres / cycles de versions différents)

S/4HANA est construit sur la plateforme SAP HANA

- HANA remplace les autres bases de données (Oracle, Microsoft...)
- Les performances de HANA permettent de ne stocker aucun agrégat et de les calculer à la volée
- Fusion OLTP/OLAP (BI temps réel sur l'ERP, drill down natif au niveau le plus fin)
- Calculs complexes (MRP, CCR...), réécrits en SQL script et exécutés au sein de la base de données

Architecture Odoo

Odoo (anciennement openerp) propose une architecture particulière, reposant sur un serveur d'application propre, en Model/View/Contrôleur et une base objet Postgres.

- Le modèle d'objet est stocké dans la base postgres
- Les règles métiers et les workflow du contrôleur sont codés en Python
- Les vues sont définies en XML pour être transformé en html par le client web

Les communications entre clients et serveur sont en JSON/XML-RPC

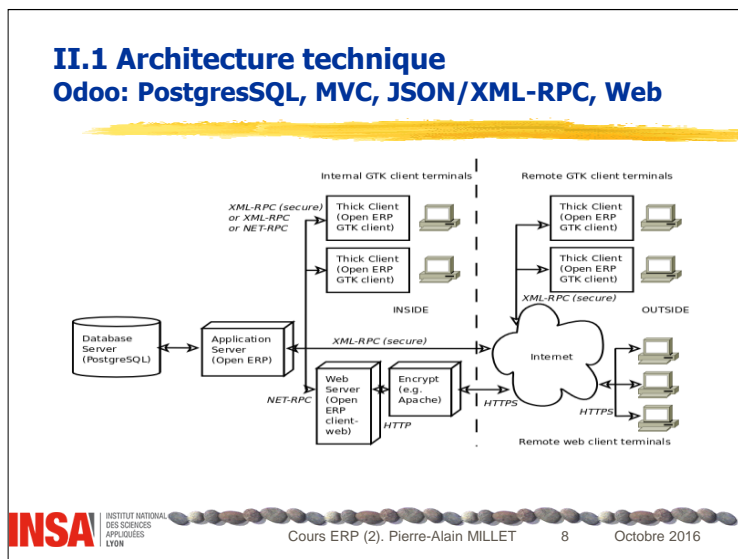


Figure 24. Architecture technique Odoo

L'architecture de Odoo repose sur une approche objet poussée. C'est un des rares ERP qui le fait et permet la spécialisation d'un objet sans recompilation

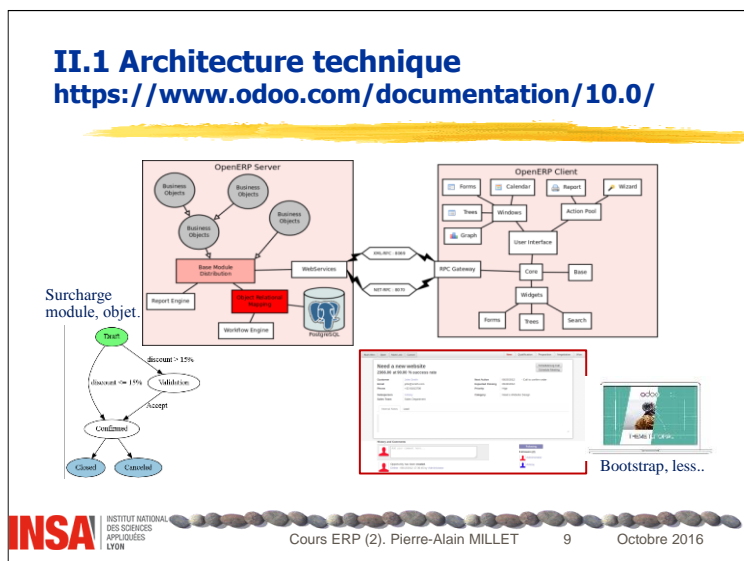


Figure 25. Architecture technique Odoo (2)

Architecture ERPs

ERP5 est une application en opensource très différente dans son architecture. Elle repose sur une plateforme de gestion de contenu (zope) et considère les « objets métiers » à travers les « documents » qui circulent dans l'entreprise. Un mapping document-objet permet d'assurer la gestion de la base de données objets (Zope Object Database) puis son mapping relationnel.

ERP5 repose sur un moteur de workflow, qui fait évoluer des documents, dont les changements de statuts se traduisent par des changements sur les objets métiers liés au document. Les workflow peuvent être personnalisés.

L'environnement PostgreSQL permet de gérer la mapping entre objets et bases relationnelles.

L'environnement permet d'intégrer des diagrammes d'états qui sont pris en compte dans l'application.

L'interface web est récente, responsive. Elle repose sur bootstrap, less..

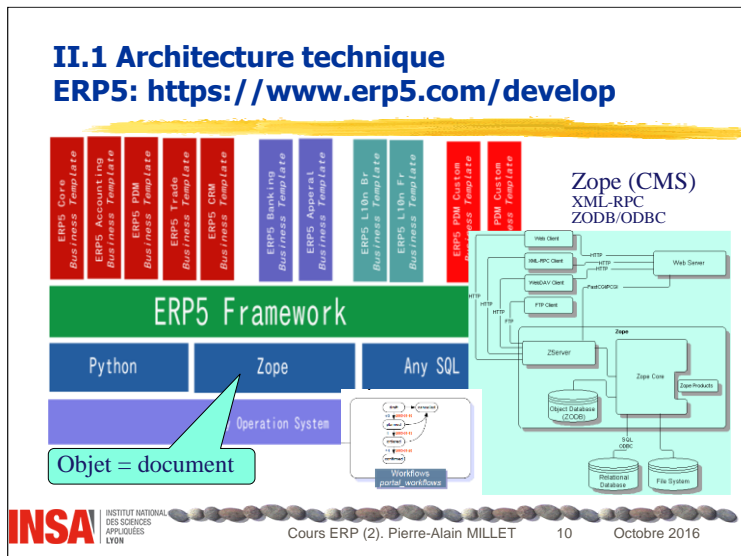


Figure 26. Architecture technique ERP5

La plus grande originalité de ERP5 est dans le modèle abstrait de la gestion d'entreprise. Les objets métiers dans leur diversité (tiers, magasin, devise, commande fournisseur, transaction comptable, mouvement de stock, demande d'intervention, ordre de service, ordre de fabrication, livraison, facture...) héritent de 5 classes abstraites (chemin, nœud, mouvement, article, ressource). Ces 5 classes ont permis de traiter des projets très variés (chimie, distribution, services...).

Resource. A resource describes an abstract resource in a business process (like an individual's skill, a currency, a raw material, or a product). Relations between nodes define bill of materials as well as prototypes.

Node. Nodes can receive and send resources. They can relate to physical entities (such as a workshop that receives raw material, processes it, and sends it) or abstract entities (such as a bank account that can receive money).

Stocks are a type of node. Metanodes are nodes that contain other nodes. For instance, a company is a metanode, and a project is both a resource and a node.

Movement. This class describes the movement of resources between two nodes at a given time and for a given duration. For example, a movement might send raw material from a stock to a workshop; another movement might send money from one account to another.

Path. A path defines a way for a node to access a resource it might need. Prices and commercial profiles can attach to a path to define the default price for a given resource procured at a given maker. Paths can also define how a workshop obtains its resource from a stock. Paths have a start and end date, and can represent the assignment of an individual to a temporary project.

Item. A physical instance of a resource is an item. A movement can expand into a series of traceable movements through items. Items also define how resources ship (such as by parcel or by listing the serial numbers of items in each container)

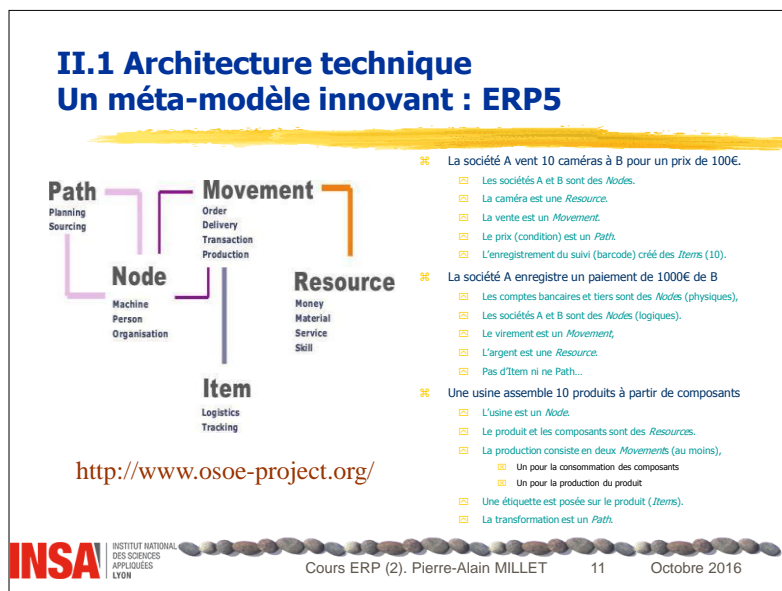


Figure 27. Méta-modèle innovant ERP5

2.4 Architecture technique et applicative

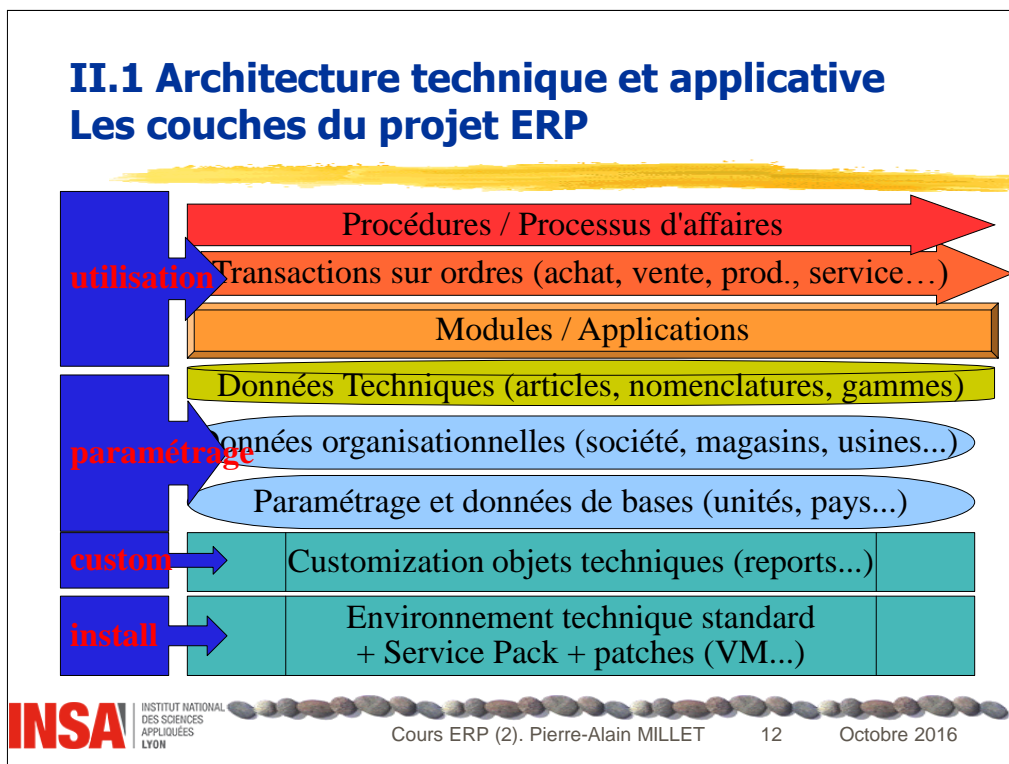


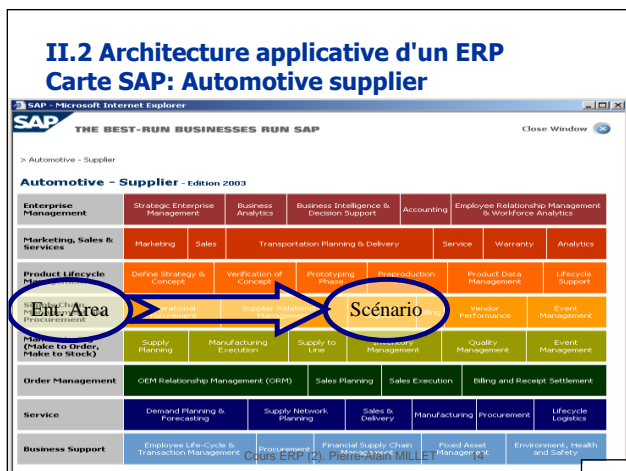
Figure 28. Architecture technique et applicative: les couches d'un projet

Sur l'architecture technique centralisée ou distribuée de l'ERP, se superposent des couches qui transforment l'ERP comme application, en ERP comme système d'information.

- La plateforme technique de l'ERP est versionnée avec des patches, services packs, révisions... qui sont beaucoup moins automatisée que les logiciels bureautiques, navigateurs ... car le changement de version peut avoir des impacts sur toutes les couches de personnalisation, configuration et utilisation. De fait, on ne met pas à jour une base de donnée contenant des données critiques de l'entreprise sans procédures contraignantes de validation
- La plateforme technique est personnalisée en adaptant des états, écrans, interfaces, voire des éléments de codes. Plus le code est modifié, plus la mise en place de nouvelle version sera lourde.
- Il faut ensuite définir les paramétrages et les données de base, comme les codes pays, les codes unités, puis les données organisationnelles, selon le modèle multi-site choisi
- Il faut ensuite définir les activités de l'entreprise, ses produits et leurs structures, leurs gammes de fabrication, les services...
- Enfin, on peut réaliser des transactions de toutes natures sur le système dans des procédures de travail

L'architecture applicative des modules mis en œuvre influe bien entendu l'ensemble des couches du projet ERP

2.5 Dimensionnement architecture

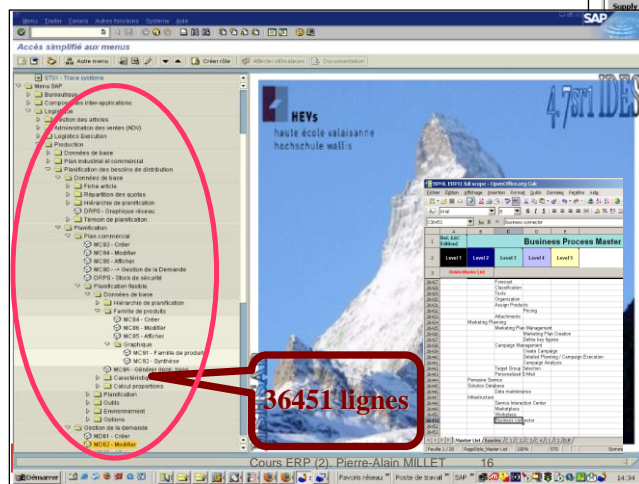
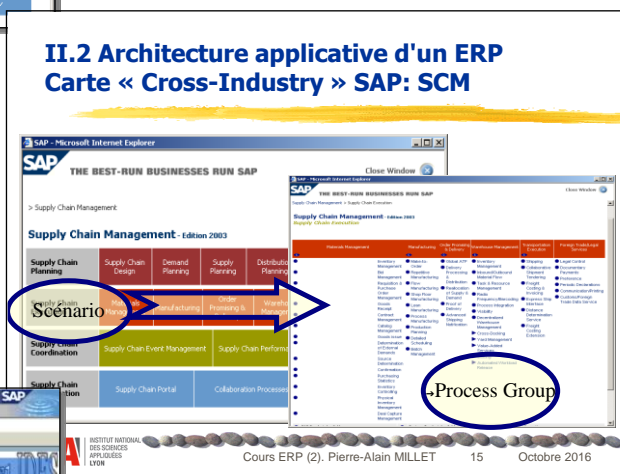


Cette carte est produite par un logiciel SAP (SAP Solution Composer) qui permet de montrer une architecture applicative correspondante à un type de client, ici, un équipementier automobile.

Chaque ligne représente un domaine de l'entreprise, qui se décompose en scénario...

Les scénarios se décomposent en groupes de processus, qui se détaillent en processus...

Et les processus reposent sur un ensemble de « transactions » objet informatique élémentaire regroupant un certain nombre de transactions



nécessaires à la gestion d'un objet métier (par exemple SD01, gestion des commandes clients...)

Le menu général de SAP version 4.7 (la version utilisée actuellement à l'INSA est la version 6 et la version diffusée est la 7..)

Ce menu contient plus de 36000 lignes, ce qui donne une idée de la taille de l'application

Oublions SAP et évaluons la taille d'un grand système d'information

Il est composé de quelques grandes applications comme un ERP, un CRM, un PDM... Ces différents sigles sont présentés dans les diapos suivantes.

- Chaque grande application est composée de quelques dizaines de fonctions
- Qui sont composées de quelques dizaines de transactions métiers
- Qui manipulent quelques dizaines d'objets
- Qui utilisent quelques dizaines d'objets techniques, tables SQL...

Mais ces objets ont des relations, des dépendances qui peuvent être liées aux données et à leurs contraintes d'intégrité, ou à leurs utilisations... On peut estimer de quelques dizaines à quelques centaines de dépendances par objet...

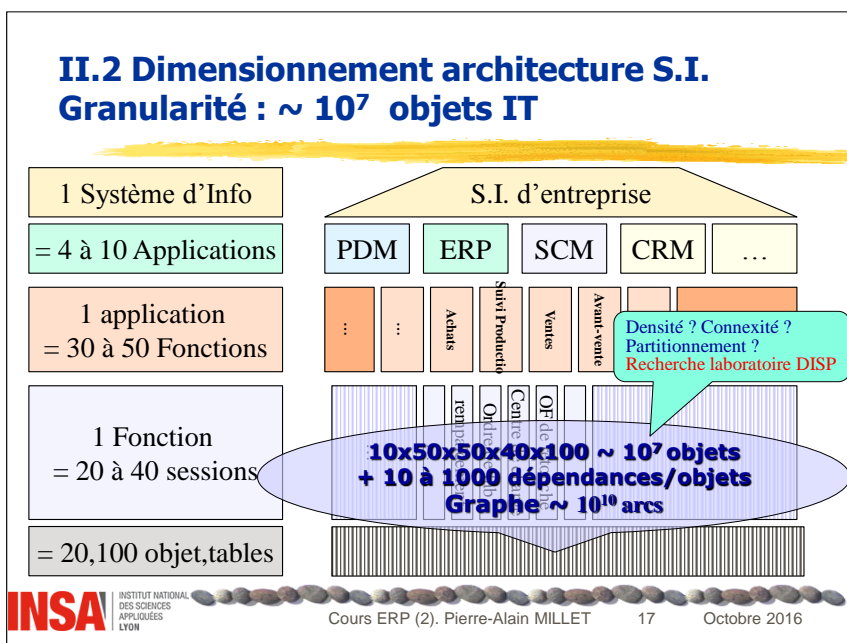


Figure 29. Architecture S.I.: dimensionnement

Au total, le graphe reliant l'ensemble des objets techniques est constitué de 10^7 nœuds et de l'ordre de 10^{10} arcs... C'est un domaine de recherche sur ces grands systèmes considérant le graphe de leurs dépendances, dont on peut étudier la densité, la connexité, le partitionnement...

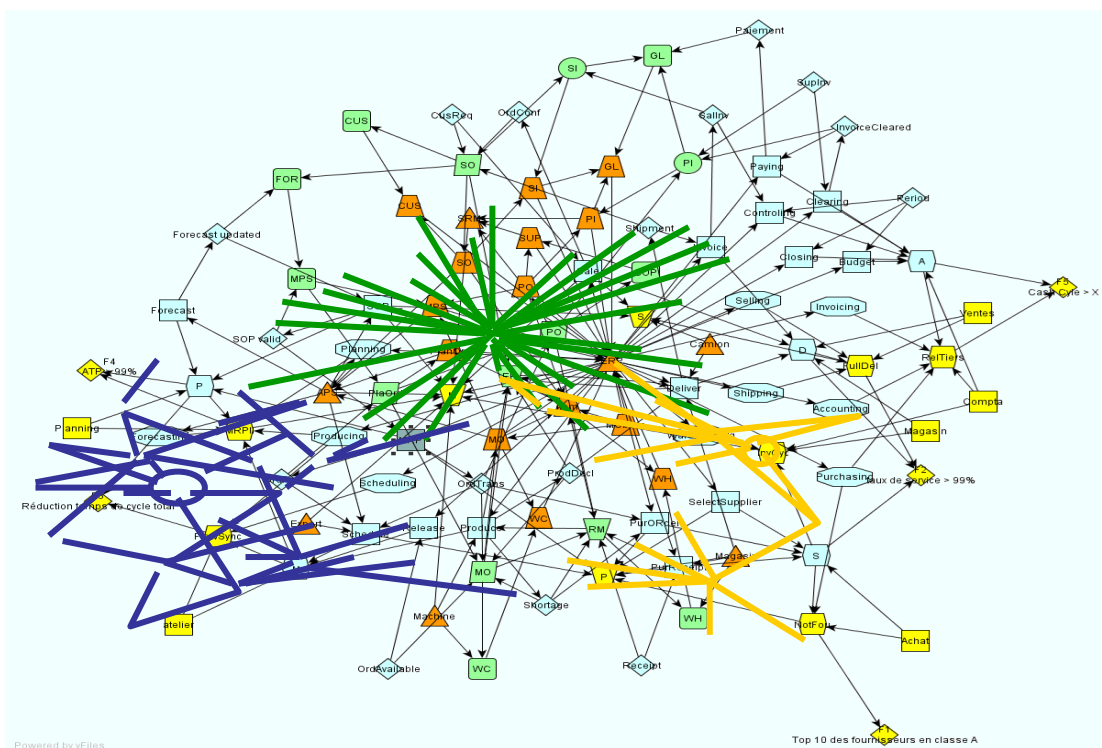


Figure 30. Couplage et dissimilarité dans le graphe d'intégration d'un SI à base d'ERP (Millet 2008)

2.6 Urbanisation des systèmes d'information

Un projet de recherche (INSA, laboratoire DISP) a proposé une cartographie standard des applications d'un système d'information d'entreprise.. Chaque sigle est explicité dans les diapos suivantes...

On place au centre l'ERP et ses trois grands piliers, production, logistique, administration

Les fournisseurs sont à gauche, les clients à droite

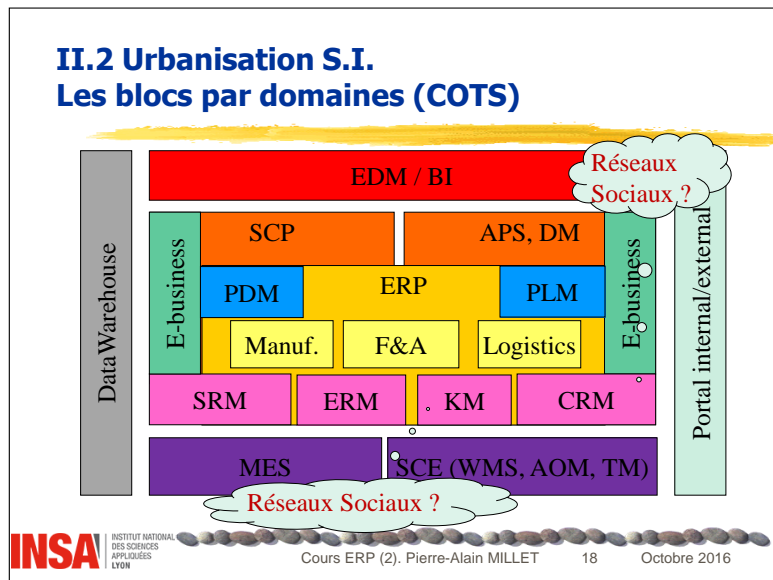


Figure 31. Urbanisation S.I. Blocs par COTS

Le niveau pilotage est en haut, le niveau opérationnel en bas en s'inspirant de la pyramide systémique

L'influence des réseaux sociaux, des réseaux d'entreprise, favorisant une grande transversalité entre acteurs peut bien sûr bousculer cette architecture dans les années à venir.

MESA International, une association regroupant des sociétés impliquées dans le domaine des MES (éditeurs, consultants...) a donc défini les 11 fonctionnalités principales qui font partie du concept de MES

Les MES correspondent au niveau opérationnel des usines. Les modes de fonctionnement opérationnel sont très différents d'une usine à une autre, ce qui entraîne d'importantes variations dans les besoins des entreprises

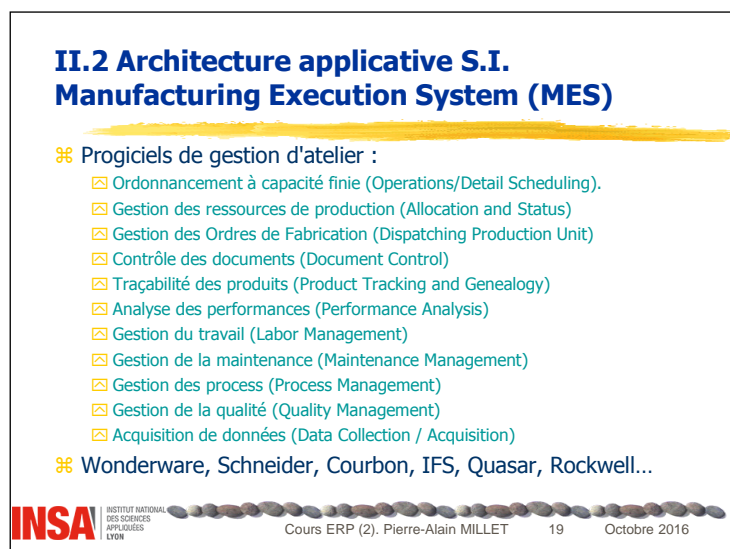


Figure 32. Architecture applicative: les MES

II.2 Architecture applicative S.I. Supply Chain Execution (SCE)

- ⌘ Ces outils ont pour vocation de rationaliser la totalité du cycle de traitement des flux (de l'entrée des commandes à la facturation)
 - ☑ la gestion de l'entreposage (WMS)
 - ☑ la gestion du transport (TMS)
 - ☑ et parfois aussi la gestion avancée des commandes (AOM : Advanced Order Management)
- ⌘ Hardis, Infor, Incas, Easymag, Dispatch, Speedeeling, ...

APICS « Execution-oriented software applications for effective procurement and supply of goods and services across a supply chain. It includes manufacturing, warehouse, and transportation execution systems, and systems providing visibility across the supply chain »

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 2020 Octobre 2016

Figure 34. Architecture Applicative: SCE

II.2 Architecture applicative S.I. Customer Relationship Management (CRM)

- ⌘ Applications support de
 - ☑ la connaissance des clients et prospects, des actions de prospection (promotions, visites, étude de marché, fidélisation...)
 - ☑ d'une relation intégrée mettant le client au centre des fonctions commerciales, logistiques et de services (satisfaction client, services associés aux ventes, différenciation, traçabilité et visibilité...)
- ⌘ Salesforce, Sugar, Act!, Microsoft, Keyrus, Pegasystems ...

APICS « A marketing philosophy based on putting the customer first. The collection and analysis of information designed for sales and marketing decision support (as contrasted to enterprise resources planning information) to understand and support existing and potential customer needs. It includes account management, catalog and order entry, payment processing, credits and adjustments, and other functions »

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 21 Octobre 2016

Figure 33. Architecture Applicative: CRM

II.2 Architecture applicative S.I. Product Data/LifeCycle Management (PDM/PLM)

- ⌘ Du produit au cycle de vie
 - ☑ PDM: Gestion des données techniques permettant leur diffusion, révisions avec les documents associés (plans schéma, notices...), aux acteurs et aux applications d'exécution qui les utilisent
 - ☑ PLM: Système de gestion étendu des données techniques dans le cycle de vie des produits, de la conception à la maintenance sur site et la relation client
- ⌘ Enovia, Windchill, Audros, Solidworks, Teamcenter

APICS « A system that tracks the configurations of parts and bills of material and also the revisions and history of product designs. It facilitates the design release, distributes the design data to multiple manufacturing sites, and manages changes to the design in a closed-loop fashion. It provides the infrastructure that controls the design cycle and manages change »

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 22 Octobre 2016

Figure 36. Architecture Applicative: PDM/PLM

II.2 Architecture applicative S.I. Supply chain planning/Management (SCP/SCM)

- ⌘ Applications centrées sur la planification de la chaîne logistique
 - ☑ réseau, capacités, fabrication, distribution
 - ☑ pour traduire la prévision de demande en programmes d'approvisionnement interne ou externe optimisés
 - ☑ sourcing : gestion des sources d'approvisionnements, contrats
- ⌘ SAP, Oracle, Manugistics, i2, SCIQuest, JDA, SCP4.0...

APICS « procedures that govern the operation of a supply chain. Planning includes the determination of marketing channels, promotions, respective quantities and timing, inventory and replenishment policies, and production policies. Planning establishes the parameters within which the supply chain will operate »

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 23 Octobre 2016

Figure 35. Architecture Applicative: SCP/SCM

II.2 Architecture applicative S.I. Business Intelligence (BI)

- ⌘ Outils d'aide à la décision
 - ☑ regroupant des données des autres briques applicatives dans des entrepôts de données (datawarehouse),
 - ☑ pour des analyses multidimensionnelles (feuille de données, datamining, OLAP...)
 - ☑ afin de produire des tableaux de bord et indicateurs supports des processus de décision
- ⌘ Cognos, BO, SAS, IBIS, BI360, Clear Analytics, Qlik...

APICS « A computer system designed to assist managers in selecting and evaluating courses of action by providing a logical, usually quantitative, analysis of the relevant factors»

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 25 Octobre 2016

Figure 38. Architecture Applicative: BI

II.2 Architecture applicative S.I. Advanced Planning and Scheduling (APS)

- ☑ Parfois présenté comme un sous-ensemble du SCP
- ⌘ l'APS est un outil d'aide à la décision (scénarios multiples) en planification orientée client utilisant un système transactionnel (le plus souvent ERP).
 - ☑ Il permet d'obtenir un disponible à la vente fiable (ATP, available-to-promise) en prévision et en prise de commande, prenant en compte les stocks et la capacité à produire (CTP, capable-to-promise)
- ⌘ Preactor, ProRhythm, i2, Manugistics, PlanVisage, ADexa

APICS « Techniques that deal with analysis and planning of logistics and manufacturing over the short, intermediate, and long-term time periods. APS describes any computer program that uses advanced mathematical algorithms or logic to perform optimization or simulation on finite capacity scheduling, sourcing, capital planning, resource planning, forecasting, demand management, and others »

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2), Pierre-Alain MILLET 24 Octobre 2016

Figure 37. Architecture Applicative: APS

2.7 Architecture applicative exemples

Architecture applicative Odoo



Figure 39. Architecture applicative Odoo

Architecture applicative SAP Business by Design

II.2 Architecture applicative ERP Domaines et packages de gestion SAP B.ByDesign

- ☞ Marketing
 - ☒ Développement marché, campagnes
- ☞ Ventes
 - ☒ Comptes, Portefeuille de ventes, Affaires nouvelles, Vente, Facturation, Planification des ventes
- ☞ Service
 - ☒ Droits, Portefeuille services sur site et réparation, Assistance clientèle, Service sur site et réparation
- ☞ Sources d'approvisionnement
 - ☒ Fournisseurs, Sourcing, Contrat
- ☞ Achats
 - ☒ Libre-service, Demandes et commandes d'achat, Facturation fournisseur
- ☞ Données générales de gestion
 - ☒ Partenaires, Salariés et prestataires de services, Produits, Ressources, Prix des produits et des services
- ☞ Développement produit
 - ☒ Définition de produits, ingénierie
- ☞ Configuration chaîne logistique
 - ☒ Conception chaîne logistique, Modèles de production
- ☞ Planification chaîne logistique
 - ☒ Planification demande, gestion, confirmation, exceptions, Planification approvisionnements, pilotage, logistique
- ☞ Fabrication, stock et logistique
 - ☒ Réception, Expédition, Logistique interne, Stocks, Production, Assurance qualité, Suivi, traçabilité, Tâches et automatisation

Votre choix sur moodle

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2). Pierre-Alain MILLET 27 Octobre 2016

A vous de choisir un domaine qui sera présenté en cours... (choix sur moodle)

Figure 40. Architecture applicative SAP ByD (1)

A noter que vous n'utiliserez jamais dans un projet la totalité des modules.

II.2 Architecture applicative ERP Domaines et packages de gestion SAP BByDesign

- ☞ Gestion de projets
 - ☒ Planification et exécution de projet
- ☞ Gestion des flux de trésorerie
 - ☒ Comptabilité fournisseurs et clients, taxes, frais et remboursements, paiements et liquidités
- ☞ Comptabilité financière et gestion
 - ☒ Comptabilité générale, Immobilisations, Stocks, Comptabilité fournisseurs, clients et liquidités, Comptabilité de gestion
- ☞ Employee self-service
 - ☒ Employee Self-Services
 - ☒ Management Self-Services
- ☞ Ressources humaines
 - ☒ Administration personnel, Gestion temps et activités, Rémunération, Paie
- ☞ Gestion du rendement des activités de l'entreprise
 - ☒ Communication et échange d'informations
 - ☒ Processus de gestion, Collaboration interpersonnelle, Intranet et services externes, Intégration bureau
- ☞ Conformité
 - ☒ Gouvernance d'entreprise, Déclarations d'échanges de biens
- ☞ Services et support intégrés
 - ☒ Environnement de gestion, Administration du système, Services de formation et de support, Configuration de gestion

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2). Pierre-Alain MILLET 28 Octobre 2016

Figure 41. Architecture applicative SAP ByD (2)

2.8 Principales données d'un ERP

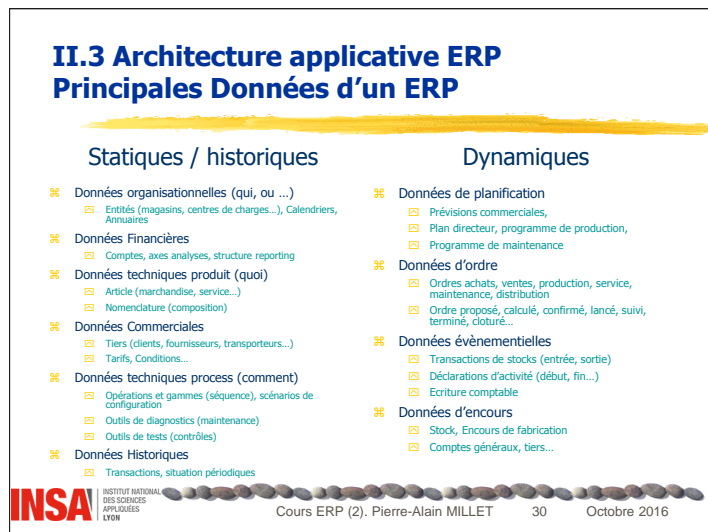


Figure 42. Architecture applicative: Principales Données

La diversité des données manipulées par une entreprise conduit à des modèles de données de très grandes tailles, comportant des milliers d'éléments et de relations. On a souvent plus de 10 000 tables dans le SGBD d'un ERP, près de 20 000 pour SAP ECC6.

Les données se répartissent entre les données statiques, celles qui sont créées un jour, et qui sont utilisées pendant un certain temps, avant d'être archivées, les données historiques avec notamment tous les journaux d'évènements, et les données

dynamiques, celles qui changent souvent comme un niveau de stock ou de commande...

La maîtrise des données d'un ERP suppose la connaissance du vocabulaire de gestion d'entreprise dans tous les domaines, comptables (plan de compte, axe analytique, journal,...) comme logistique (magasin, emplacement, conditionnement, unité, référence, adresses...) ou de production (nomenclature, gamme, poste de charge, outillage...)

2.8.1 La notion d'ordre de gestion dans les processus

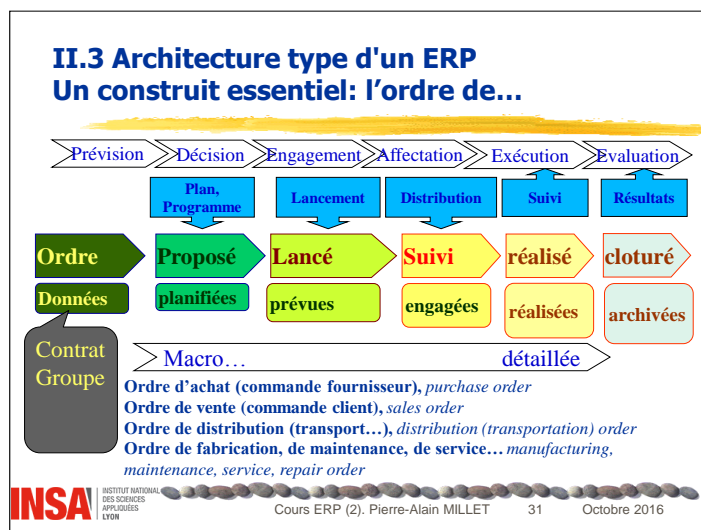


Figure 43. Un construit essentiel, l'ordre de...

Les données dynamiques d'un ERP sont transformées par le résultats d'actions diverses (passer une commande, livrer une commande, servir un ordre de fabrication, préparer un ordre de service..) qui sont toujours « décidées ». Aucun acteur n'effectue une tâche au hasard, il met en œuvre une décision qu'on appelle en anglais toujours « an order » et en Français parfois une « commande », parfois « un ordre ». On parle ainsi de commande client, de commande fournisseur, d'ordre de fabrication, d'ordre de montage, d'ordre de distribution, d'ordre de service...

Toutes ces notions dans des domaines variés de l'entreprise, peuvent être vues comme la spécialisation à ce domaine d'une notion générale « d'ordre » qu'on peut étudier dans un cycle de la décision, depuis les phases amont de prévision, de proposition, jusqu'aux phases aval de contrôle et d'archivages...

Cela conduit à un vocabulaire qui varie un peu selon les cultures, les secteurs d'activité, mais dans lequel on retrouve toujours la même notion : « Un ordre de... » qui représente la décision prise de réaliser prochainement une activité.

L'objet métier sujet de la décision, un produit à fabriquer, à livrer, un service... objet métier décrit par des données (articles, nomenclatures, opérations de gammes...)

L'ordre évolue avec un statut qui correspond d'abord à une prévision, qui devient une proposition, on peut alors en simuler les conséquences, en assurer un suivi. Plus la décision se confirme et l'ordre est « lancé », ses conséquences se traduisent alors en réservations de ressources. Il faut souvent affecter les ressources précisément, par exemple affecter un technicien dans le groupe concerné, et les réservations sont alors engagées, pendant que l'ordre est « suivi » ou « encours ». Au fur et à mesure de la réalisation, on déclare l'ordre (partiellement ou totalement) réalisé, les données liées changeant elles-aussi de statut et devenant des événements qui ne seront plus modifiées. Il reste souvent un travail administratif par exemple pour calculer le coût réel de l'action et lui imputer d'éventuels correctifs, avant de pouvoir « clôturer l'ordre », les données historiques devenant alors « archivées ».

2.9 Des méta-modèles orientés entreprise

Le méta-modèle ISO 19440

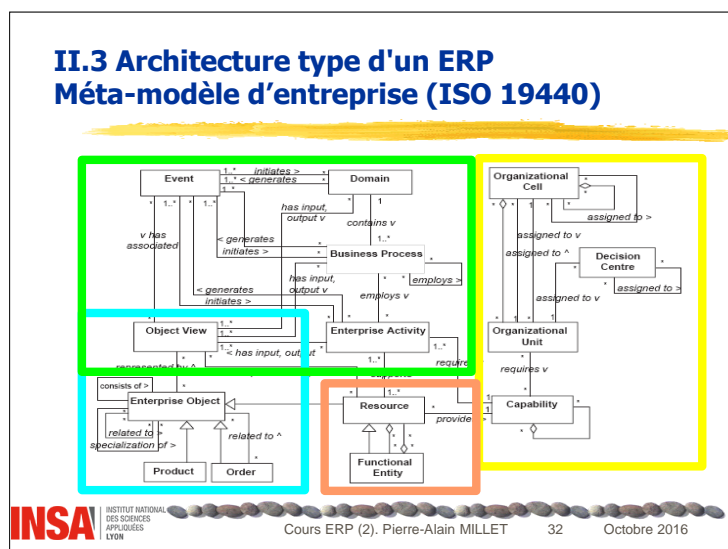


Figure 44. Méta-modèle ISO 19440

Une représentation possible de cette diversité des données d'entreprise est proposée dans ce méta-modèle de la norme ISO 19440 qui identifie 4 points de vue sur ces données. Les données organisationnelles (qui), les données informationnelles (quoi, quand), les données de ressources (qui) et les données fonctionnelles.

Le méta-modèle ERP5

Un autre méta-modèle est proposé par le progiciel ERP5 sous forme d'un diagramme de classe UML qui détaille le méta-modèle de 5 classes abstraites présenté précédemment. Il est intéressant d'essayer de détaillée ce modèle pour retrouver l'ensemble des données statiques et dynamiques vues dans la diapo précédente, comme de faire une comparaison entre le méta-modèle ERP5 et le méta-module ISO 19440...

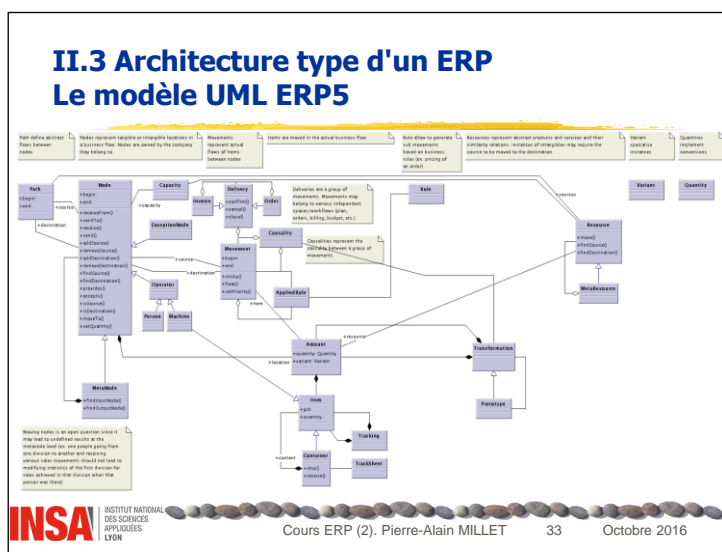


Figure 45. Le méta-modèle ERP5

2.10 Modèle organisationnel

Le point de vue organisationnel est trop souvent oublié par les informaticiens qui conçoivent des applications. Les dimensions informationnelles et fonctionnelles au cœur du logiciel font l'objet de modèles bien connus; les diagrammes de classes pour le point de vue informationnel, les diagrammes de séquences ou d'activités pour le point de vue fonctionnel, mais le point de vue organisationnel n'est le plus souvent vu qu'à travers les données qui caractérisent l'organisation.

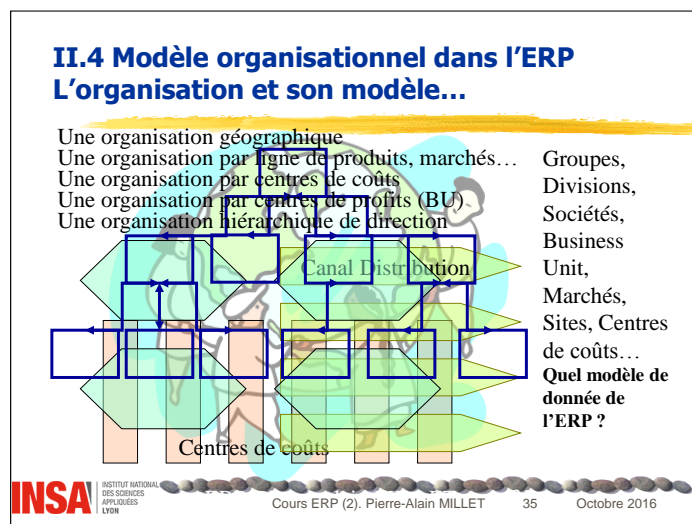


Figure 46. L'organisation et ses modèles

Ce chapitre montre l'importance de modèles « multi-point-de-vues », avec une vue « organisation ».

Une entreprise s'organise d'abord de manière visible géographiquement, avec des sociétés juridiques par pays, des sites logistiques ou de production, des agences, des dépôts... et donc un ensemble d'adresses...

Mais elle s'organise aussi à travers ses modes de distributions, en direct, par un distributeur, en ligne... qui se traduisent par un marketing différent, des objectifs et des responsabilités, et donc une

organisation commerciale en « canaux de distribution » qui ne recourent pas nécessairement l'organisation géographique.

Toute entreprise a aussi besoin d'un contrôle de ses coûts, enregistrés dans un système comptable qui les classe par « centre de coûts », pour responsabiliser un décideur sur un budget. Ces centres de coûts sont différenciés souvent par nature d'activité (achats, production, communication...) alors que la valeur créée est liée au résultat transverse par canaux de distribution, ce qui conduit le plus souvent à définir des « centres de profits » (Business Unit) qui peuvent être des entités juridiques ou non, mais qui ont un « patron » responsable du résultat. Et bien entendu, il y a toujours une organisation hiérarchique qui gère les décisions de recrutement, rémunération et de carrière.

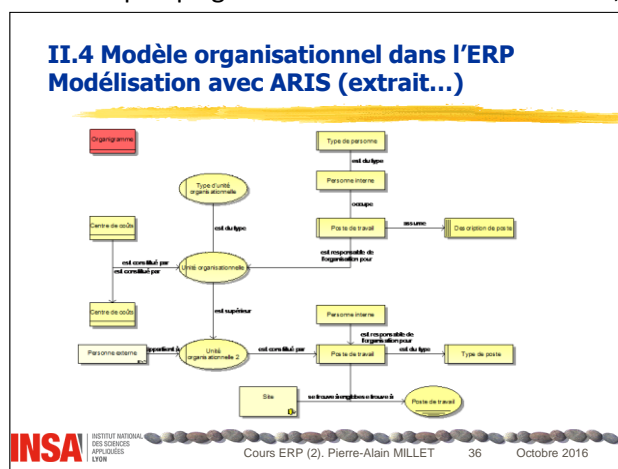


Figure 47. Modélisation ARIS vue organisationnelle

Si dans une PME, il y a un patron, qui dirige au plan hiérarchique, commercial, logistique, de gestion... et que ces différents points de vues sur l'organisation sont les mêmes, plus l'entreprise est grande, et plus chaque point de vue de l'organisation (commercial, de coût, de résultat, géographique, hiérarchique...) est le résultat d'une histoire et différent des autres. On a souvent des « matrices » qui montrent une organisation sur deux critères (hiérarchique et économique par exemple). De plus, l'organisation est souvent changeante...

Pourtant, ces différentes structures sont fortement dépendantes, et le système d'information doit donc affecter une donnée, une transaction

aux différents points de vues de l'organisation, ce qui se traduit par un modèle des données organisationnelles complexe...

Ce méta-modèle présente les construits organisationnels du langage ARIS et leurs relations, dans un modèle de type « organigramme ». On distingue par exemple les notions de poste de travail et de personne, de centre de coûts et d'unité organisationnelle, de personne interne et de personne externe...

La gestion des données organisationnelles dans un ERP a plusieurs usages qui se traduisent par des droits, des filtres, des données dans les écrans de l'ERP pour identifier les décisions, les accès et les rôles de chacun.

II.4 Modèle organisationnel dans l'ERP Unité organisationnelle / fonction / données

- ⌘ Elément du modèle de décision de l'entreprise
 - ☒ Niveau de rattachement de flux (financier, ventes...)
 - ☒ Autorisation d'engagements...
 - ☒ Enjeu de l'historisation / agrégation / restructuration
- ⌘ Gestion des droits sur l'information
 - ☒ Consulter, Modifier,...
 - ☒ Droits par processus ou services ? Héritables ? Délégables ?...
- ⌘ Gestion des rôles
 - ☒ Un acheteur du service achat mécanique ne peut sélectionner que les articles des catégories mécaniques
 - ☒ Responsable validation d'une demande d'achat

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2). Pierre-Alain MILLET 37 Octobre 2016

Figure 48. Modèle organisationnel et ERP

2.10.1 Le modèle organisationnel SAP

II.4 Modèle organisationnel dans l'ERP Exemple structure entreprise (SAP)

⌘ Mandant = base de donnée qui peut contenir plusieurs

- ☒ Société
- ☒ Division
- ☒ Organisation commerciale
- ☒ Service Achat
- ☒ Atelier
- ☒ Magasin
- ☒ Centre de profit
- ☒ Centre de coût
- ☒ ...

Cours ERP (2). Pierre-Alain MILLET
INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2). Pierre-Alain MILLET 38 Octobre 2016

Figure 49. Structure entreprise SAP

SAP propose une représentation de son modèle organisationnel à travers des briques colorées pour chaque structure organisationnelle gérée dans la base de données de SAP.

Cela conduit à des « cartographies organisationnelles » orientées vers la gestion administrative (paie, contrôle de gestion), la logistique (magasins, dépôts..), le commercial (canaux, agences...), mais aussi le stock (entrepôt, emplacement...) ou la production (atelier, chaîne, site...)

II.4 Modèle organisationnel dans l'ERP Exemple structure entreprise (SAP: société)

Administration
Commercial
Logistique

... , Stock, Production

Rouge : Valeurs par défaut des paramètres variables d'un script de génération automatique de paramétrage organisationnel

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON
Cours ERP (2). Pierre-Alain MILLET 39 Octobre 2016

Figure 50. Carte structure d'entreprise SAP

Systemes d'Information à base de progiciels standard.

Chapitre III Méthodologie de projet ERP

Pierre-Alain Millet, Octobre 2018



3 Chapitre III : Méthodologie de projet de transformation de S.I.

Table des matières Chapitre III

3	Chapitre III :Méthodologie de projet de transformation d'un S.I.....	54
3.1	Des projets risqués et difficiles.....	55
3.2	Le « Retour Sur Investissement » ou « Return On Investment »	56
3.3	Pour une méthode orientée alignement.....	60
3.4	Transformation et amélioration, les chemins de la digitalisation.....	63
3.5	Le cycle de vie d'un système d'information d'entreprise	66
3.6	De l'idée au contrat et son budget.....	67
3.7	Le projet ERP comme un processus d'alignement	69
3.8	La mise en exploitation (migration)	73
3.9	L'exercice tableau des jalons.....	75
3.10	Les tâches de la gestion de projet.....	76
3.11	Conclusion	77

Dans un premier chapitre, nous éclairerons les caractéristiques des projets de déploiement de systèmes de type ERP dans une entreprise (au sens large, incluant administration, hôpitaux ou universités...). Pour cela, nous partirons d'une approche du retour sur investissement de ces projets pour souligner que les gains potentiels sont essentiellement dans les progrès des processus et de l'organisation qui les utilisera.

Dans un deuxième chapitre, nous constaterons qu'il n'existe pas de méthodologie universelle reconnue par les acteurs métiers, que les vocabulaires utilisés par les éditeurs, les intégrateurs, les consultants... sont très hétérogènes, et que pourtant, une méthode est essentielle dans des projets à forts risques.

Enfin, nous proposerons une approche pragmatique issue de l'expérience et s'inscrivant dans le cycle de vie de Markus et Tanis, cycle qui situe le projet de déploiement d'un ERP dans une approche plus large de transformation du système d'information.

3.1 Des projets risqués et difficiles

Dès les années 1990 des études convergentes (**Standish group, Booz-Allen-Hamilton**) confirment les difficultés de projet ERP, dont un tiers est abandonné, la majorité faisant exploser délais et budgets pour un résultat très inférieurs aux objectifs... Ces études sont confirmées en 2010 avec des résultats voisins...

EXHIBIT I
FEW ERP IMPLEMENTATIONS HIT TARGETS

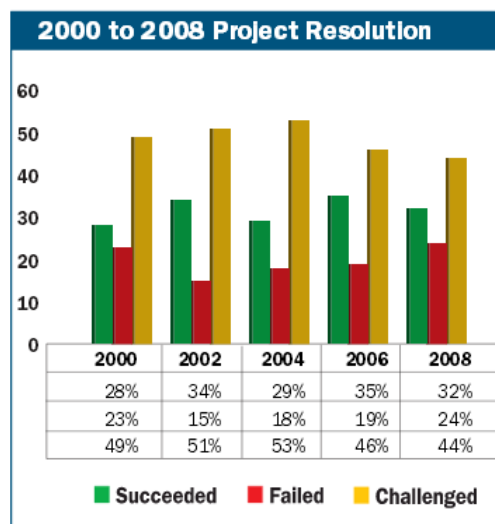
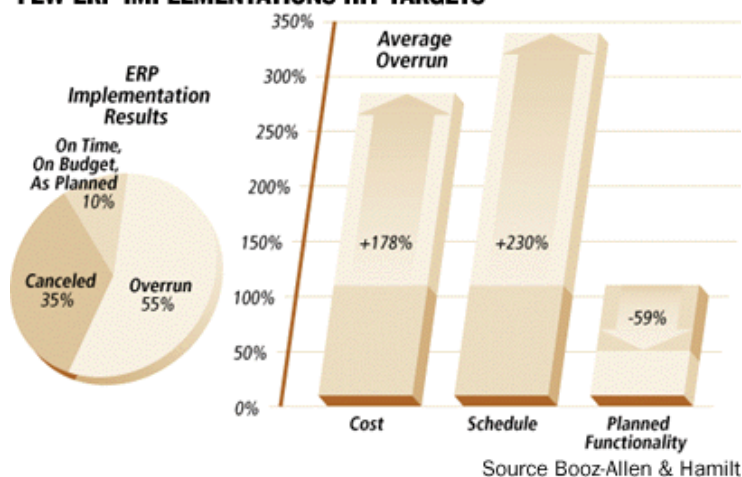


Figure 51. Résultats (délai, coût, objectif) des projets ERP

Ces études convergent sur une caractéristique, le lien fort entre métier et technique, et donc entre les capacités du logiciel et les pratiques et l'organisation des utilisateurs.

La décision de lancer un tel projet n'est pas toujours prise par ceux qui devront le déployer, les négociations pour choisir une solution et la contractualiser sont longues, et quand le projet en arrive aux aspects opérationnels, impliquant des changements de pratiques, de rôles, le rejet par les utilisateurs peut être important.

Pour les projets qui aboutissent, la grande majorité, 55% du total en 2000, font exploser les budgets et les plannings tout en n'atteignant pas les objectifs métiers. En moyenne, un projet dure deux fois plus longtemps, coûte deux fois plus cher et ne réalise que la moitié de ce qui était prévu.

Ces résultats pourraient condamner les ERP, pourtant, l'histoire des conflits judiciaires autour des ERP montre que les éditeurs ne sont jamais considérés comme responsable d'un échec, car s'il existe des échecs, il y a pour chaque échec, un exemple de réussite d'une entreprise similaire, ce qui montre que le problème n'est pas dans le progiciel, mais dans les conditions de sa mise en œuvre.

Plus généralement, ces difficultés ne sont pas propres aux projets ERP mais concernent beaucoup de projets informatiques de grande taille. Une étude en France évalue à 25% de projets abandonnés et 25% sans retour sur investissement. Il y a des exemples retentissants impliquant de grands acteurs privés du secteur dans des cadres publics ou le financement était pourtant assuré, comme le « **LOGiciel Unique à Vocation Interarmées de la Solde** » (« Louvois ») ou le projet de l'agence nationale de la paye des fonctionnaires (ONP), lui aussi abandonné.

Ces risques et ces échecs montrent l'importance d'une méthode de gestion de projet assurant la maîtrise des risques.

3.2 Le « Retour Sur Investissement » ou « Return On Investment »

Le calcul du Retour sur Investissement (voir exercice en ligne sur moodle)

Le retour sur investissement est une notion de base de l'évaluation économique. Il consiste

- à évaluer le coût total d'un investissement
- à évaluer le coût de fonctionnement futur du système (maintenance, exploitation...)
- à évaluer les gains potentiels de ce système (suppression ou réduction de dépenses...)

Il s'exprime

- comme une durée... *pour un projet de 300K€, compte tenu des gains annuels nets de 100K€, il nous faudra 3 ans pour payer l'investissement, Au-delà, le projet représente un gain...*
- comme un gain au bout d'une durée... *Le ROI est négatif à 2 ans et de 200K€ à 5 ans*
- comme un ratio financier des gains nets annuels sur le montant de l'investissement, (rendement d'un investissement) et s'exprime alors en pourcentage (*le retour sur investissement est de 33%*).

3.2.1 Le coût total d'investissement d'un projet ERP

Tableau 2. Liste des coûts d'investissement d'un projet ERP

Type de coûts	Commentaires	Exemples
coûts d'achats matériels	Facile à prévoir	Voir sites constructeurs...
coûts d'achats logiciels	Facile à prévoir Mais différences entre utilisateurs nommés (liste de comptes prédéfinis) et utilisateurs concurrents (le système contrôle le nombre d'accès simultanés...)	de 1 à 10K€ / utilisateur (<i>ce coût est une composante limitée du coût total et donc la différenciation des logiciels libres sur ce point est limitée</i>)
Achats de services Formation Assistance Conseil Gestion de projet développement	Le prix de journée est relativement connu... Mais le nombre de journées est beaucoup plus difficile à évaluer. Certains évoquent un ratio entre le coût des services et le coût des achats matériels et logiciels	de 250K€HT/jour pour un développement délocalisé à 2000€HT/jour pour un consultant expert La formation des utilisateurs experts atteint 15 à 30 jours... Des formations de l'ensemble des utilisateurs sont souvent nécessaires... La formation ne représente qu'une petite part de l'assistance globale... ratio services/achats de 3 à 9...
Coûts internes ressources internes affectées au projet	Très difficile à évaluer (souvent oubliés...) Dans une formation, il y a le formateur (prestation externe) et les stagiaires (ressources internes). Dans une réunion, il y a un consultant (prestation externe) et des participants (ressources internes)... Le niveau de ressources internes est très variable et caractéristique d'un choix de type de projet projet externalisé, on fera appel à beaucoup de ressources externes pour réduire la pression sur les ressources internes	On peut utiliser un ratio moyen entre ressources internes et externes de 1 jour interne par jour externe (typique d'un début de projet) à 5 jours internes par jour externe (typique de fin de projet)

	projet internalisé : on réduit au maximum l'appel à des ressources externes en mobilisant plus de ressources internes	
Perturbations au démarrage	Impossible à évaluer et le plus souvent « politiquement incorrect ». Pourtant, les études montrent qu'une entreprise a besoin de temps pour s'adapter à un nouveau S.I. Au début, elle est moins efficace... Il y a une période plus ou moins longue de consolidation.	Exemple d'un projet réel d'une PME livrant 10M€/mois avant le projet. Les trois premiers mois après le démarrage, elle livre 6, 7 et 9M€... le démarrage lui a coûté 8M€ !

Attention, il faut distinguer le ROI d'un projet « sur site » (on premise) ou « comme un service » (on demand)

Certaines dépenses d'investissement peuvent se transformer en dépenses de fonctionnement. C'est le cas d'un matériel qui peut être acheté ou loué, d'un logiciel dont on peut acquérir des licences ou avoir accès par un abonnement...¹³ La conséquence sur le calcul du ROI est évidemment importante et il faut donc souvent étudier deux versions d'un projet, une version « sur site » dans laquelle on privilégie l'acquisition, et une version « comme services », reposant sur des abonnements. Attention, un investissement devra un jour être remplacé, il faut donc « l'amortir »¹⁴ pour pouvoir le comparer avec un abonnement...

3.2.2 Le coût total de possession d'un ERP

Tableau 3. Liste coût de fonctionnement d'un ERP

Type de coûts	Commentaires	Exemples
Maintenance matériels	Pour les matériels « sur site »	15% du tarif public
Maintenance logiciels	Pour les logiciels sous licences	de 12 à 22% du tarif licences
Gestion de compétences	L'entreprise évolue avec des départs (pertes de compétences) et des arrivées (besoins de formation).	1 poste qualifié (60 à 100K€/an)
Maintien en fonctionnement (support utilisateurs, qualité des données, incidents...) Responsabilité progiciels dans le S.I.	Sans effort pour maintenir un système en bon fonctionnement, les erreurs s'accumuleront jusqu'à rendre le système inutilisable. Attention aux systèmes parallèles (papier, messagerie, excel...) qui remplacent le système théorique...	
Gestion des versions des progiciels (ERP, SGBD...), gestion des droits, sécurité...	Prise en compte des patches, versions mineurs, majeures, nouveaux modules... Une version trop ancienne peut ne plus être supportée par l'éditeur...	1 poste qualifié (60 à 100K€/an)
Amélioration continue	Faire évoluer les processus et le paramétrage de l'ERP pour accompagner les évolutions de l'entreprise, rechercher des gains nouveaux...	Maintien d'un chef de projet (qui peut être le responsable du maintien en fonctionnement)

¹³ La différence entre un achat dont il faut payer une maintenance couteuse et un abonnement est parfois faible ...

¹⁴ L'**amortissement comptable** d'un investissement d'entreprise est l'étalement de son coût sur sa durée d'utilisation¹.

3.2.3 Les gains possibles générés par l'usage de l'ERP

Tableau 4. Liste des gains possibles issus de l'usage d'un ERP

Type de coûts	Commentaires	Exemples
Baisse des coûts informatiques	Très rare... un projet ERP pousse l'entreprise à plus de performance, de sécurité, d'accessibilité, de mobilité...	Maintien voir augmentation
Réduction des ressources informatiques	Très rare... un projet ERP pousse l'entreprise à plus d'informatisation, donc des besoins systèmes et applicatifs importants	Quelque cas possibles pour une entreprise avec beaucoup de développeurs faiblement qualifiés pour des applications spécifiques (années 80 et 90)
Réduction des dépenses administratives	Plutôt rare. Les gains de productivité sur des tâches de ressaisie, recopie, ont souvent été obtenues auparavant...	Ne concerne que quelques postes peu qualifiés de saisie...
Réduction des postes de saisies	Le développement de code barre, RFID a parfois conduit à supprimer des postes de saisie de bons, de suivi	Mais renforcement des postes de contrôle...
Saisie web par client	Une part des commandes client peut être directement saisie par lui, réduisant la charge de travail d'enregistrement des commandes	Mais les missions de l'administration des ventes évoluent...
Réduction des stocks et des encours	Une meilleure gestion peut avoir un effet significatif sur les stocks et encours, par une connaissance plus fine et réactive des disponibilités, une réduction des délais...	Pour une PME de 100M€ avec une valeur de stock/encours de 50M€, une réduction faible de 5% dégage rapidement 2,5M€ de gains...
Gains opérationnels	L'entreprise qui maîtrise son ERP peut accroître son activité sans augmenter ses ressources, ou réduire ses ressources.	Cela suppose que l'entreprise travaille autrement... C'est la conduite du changement qui est la clé du ROI véritable !

3.2.4 Un exemple issu de l'expérience (années 2000)

Pour une PME de 200 personnes réalisant 75M€ de chiffre d'affaires, installée en région, et dans un projet ERP global impliquant à terme 100 utilisateurs....

		Coûts		Gains
Acquisition	Matériel	25 K€	Coûts Informatique	+ !
	Licences 2 à 10 k€ / user	150 K€	Ressources IT	+ !
	Services ratio 1 à 3 en €	150 K€	Tâches administratives 2 postes peu qualifiés...	2x 25 K€
	Interne ratio 3 à 5 jrs	150 K€	Tâches saisie 2 postes peu qualifiés...	2x 25 K€
Possession	Maintenance 12 à 22%	30 K€		
	Compétences 1/2 poste qualifié...	30 K€		
	Amélioration poste qualifié...	50 K€	Retour sur Investissement ? Coûts possession – Gains / an =	-10k€ !

Tableau 5. Exemple de calcul de retour sur investissement

Cette évaluation a tendance à minimiser les coûts et donc à favoriser un bon ROI... Or tout indique que sur les seuls gains liés à l'ERP par lui-même (coûts informatiques, réduction de tâches administratives ou de saisies...) il n'y a pas de ROI possible. Tout dépendra donc des gains opérationnels, donc des changements d'organisation, de processus, de règles de gestion que l'entreprise fera ou ne fera pas...

Si l'entreprise veut travailler avec l'ERP comme elle travaillait avant, un projet ERP ne peut pas être rentable. Il est donc essentiel de dire ce qui va changer dans l'entreprise...

3.2.5 L'alignement entre l'ERP et l'entreprise...

L'ERP est structurant. Il contient des processus et des règles de suivi, des structures de données, de pilotage, de contrôles, de reporting. Il est prévu pour des pratiques métiers standardisés (MRP, point de découplage, gestion à l'affaire, fixed transfert price, ABC...).

Il implique une convergence opérationnelle d'utilisateurs qui ne se connaissent pas forcément (grandes entreprises), avec les mêmes écrans, les mêmes données (codage), les mêmes outils...

Un ERP implique toujours un changement du travail concret, avec moins de (re)saisie, plus de contrôle et de réconciliations, plus de reporting, de décisionnel. Il permet d'aller vers une intégration poussée entre l'opérationnel et le décisionnel et bouscule aussi les cadres intermédiaires.

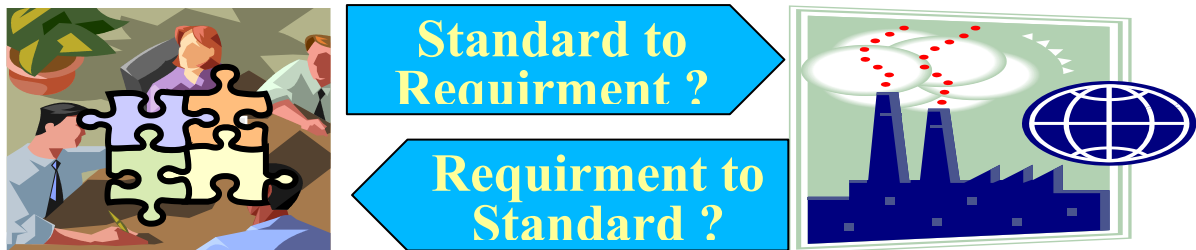


Figure 52. Introduction de la notion d'alignement

3.3 Pour une méthode orientée alignement...

3.3.1 La coopération nécessaire d'acteurs divers

Cet alignement entre besoin et standard nécessite d'impliquer fortement les représentants des utilisateurs avec les décideurs, informaticiens et consultants. Si l'alignement doit conduire à reformuler le besoin, on ne peut comme dans une démarche classique séparer clairement l'outil de sa mise en œuvre, et donc la MOE de la MOA. Une véritable coopération est nécessaire entre des acteurs dont les logiques économiques peuvent pourtant être divergentes.

- Le consultant externe, apportant l'expertise sur les bonnes pratiques, sur les applications, et sur les conditions technologiques de l'intégration sera contraint par un contrat avec des engagements budgétaires et de délai.
- L'informaticien (interne ou externe), qui apporte l'expertise sur les possibilités d'intégration et d'interopérabilité entre le standard et les applications existantes, sera lui contraint par d'autres questions de ressources et de délai
- Enfin l'utilisateur, qui a la connaissance du terrain, du besoin, donc de la capacité à reformuler le besoin, sera lui contraint par les avis qui peuvent être différents dans l'entreprise, et révèlent les tensions entre directions, ou entre les décisions stratégiques et les acteurs opérationnels.



Figure 53. La coopération entre acteurs d'un projet ERP

En résumé, les trois acteurs peuvent avoir de bonnes raisons pour ne pas se mettre d'accord, et pourtant les seules bonnes solutions sont celles qu'ils pourront imaginer et proposer à la validation. L'expérience des projets ERP montre que le facteur critique en temps est bien le temps de validation des décisions, et non pas le temps de réalisation du paramétrage...

3.3.2 Faut-il une méthodologie ?

Utiliser une méthode est souvent vu comme une contrainte. Il faut se former à cette méthode, alors que chacun a son habitude de travail dans son équipe. Une méthode standard peut paraître inadaptée à telle ou telle caractéristique du projet... Personne n'aime lire une documentation. Pour ceux qui découvrent un projet ERP, une méthode peut paraître abstraite...

Utilisez-vous une méthodologie?

<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Pas pour moi <ul style="list-style-type: none"> Ca ralentit les projets, ne fait pas ce que je veux et ne répond pas à mes besoins Ne correspond pas à mon type de projet ⊗ Pas possible <ul style="list-style-type: none"> ... pas de temps pour lire la pile de documents Chaque partenaire a sa propre méthodologie ⊗ I'm différent ! <ul style="list-style-type: none"> L'Amérique n'est pas l'Europe, La France n'est pas l'Allemagne, L'Auvergne n'est pas la Défense ... 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Pourquoi utiliser... ? <ul style="list-style-type: none"> Cadre et langage commun Mesurer Transparence Structurer le travail Utilisation réelle des outils Capitalisation dans une base de connaissance ⊗ Quelle méthodologie? <ul style="list-style-type: none"> En choisir une et la suivre !
--	---

Figure 54. Faut-il une méthodologie ?

Pourtant, une réelle transparence du suivi de projet est indispensable ! Des acteurs expérimentés peuvent travailler "par habitude", mais on ne peut leur faire simplement confiance sans visibilité objective sur l'avancement. Il faut donc un cadre et un langage commun à tous les acteurs, une organisation de travail identifiant les rôles de chacun, et les conditions d'utilisation réelle des outils support. ***Il faut donc une méthodologie de projet adaptée.***

3.3.3 Les Causes des retards des projets informatiques



Figure 55. Les causes des retards des projets S.I.

1. **l'expression du besoin ne peut alors être maîtrisée par les acteurs**
2. **Tout le monde voudrait des acteurs expérimentés, et les débutants ? La pression commerciale pousse souvent à sous-estimer les charges...**
3. **il faut souvent commencer avant le contrat ne soit signé !**
4. **Quand les demandes de modifications sont peu formalisées...**
5. **On fatigue d'autant plus qu'on ne connaît pas la charge ni le planning.**
6. **Quand les membres du projet s'en vont avec les infos...**
7. **L'expert anticipe naturellement les risques, mais une équipe hétérogène a besoin pour les prévenir d'anticiper les indicateurs d'alertes et les plans d'actions correctrices.**
8. **Une méthode doit proposer des templates, exemples, explications et listes de tâches qui permettent de préparer le compte-rendu d'une réunion avant la réunion**

3.3.4 Des méthodologies diverses des éditeurs et grands intégrateurs

Il n'existe pas de méthodologie reconnue au plan professionnel ou académique. Les grands acteurs utilisent chacun un vocabulaire, des jalons, des outils différents. SAP utilisait sa méthode ASAP avec une application complète (SAP Solution Manager). Peu utilisée en France, elle semble abandonnée.

JEAN-LOUIS TOMAS	JEAN-LUC DEIXONNE	PEMECO	ASAP (SAP)	TARGET (BAAN)	PEOPLESOFT	IMPLEX (MOVEX)
1. Analyse opérationnelle 2. Configuration 3. Intégration	1. Lancement 2. Conception 3. Réalisation 4. Intégration 5. Passage en production	1. Planning 2. CoreTraining 3. As Is->To Be mapping 4. Walkthrough 5. Conference room pilot 6. Depart .pilot 7. Integr. pilot 8. CutOver	1. Préparation projet 2. Conception générale 3. Réalisation 4. Préparation finale 5. Mise en production	1. Mapping, 2. Piloting 3. Migration	1. Stratégie 2. Planning 3. Structure 4. Réalisation 5. Transition 6. Déploiement	1. Positionnement 2. Conception 3. Configuration 4. Implantation 5. Démarrage

Tableau 6. Vocabulaire hétérogène des méthodologie

3.3.5 Une methodologie de projet par objectif

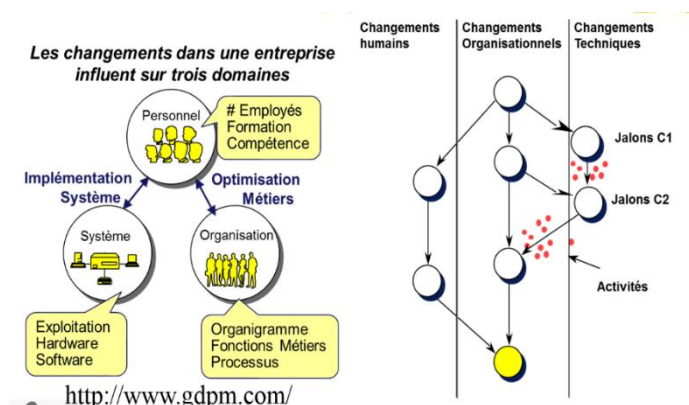


Figure 56. Methode GDPM (PSO, milestone)

La methode GDPM propose de classer ces objectifs intermédiaires selon le type de changement qu'ils impliquent, souvent liés à la direction qui prend en charge ce changement. Elle différencie les aspects organisationnels (O), humains (P pour personnes), et techniques (S pour Systeme), en considérant qu'on peut regarder le projet du point de vue technique et identifier des jalons intermédiaires, puis du point de vue des personnes... On parle de « PSO ». On peut raffiner en distinguant les techniques liées aux infrastructures, celles liées aux ERP, celles liées aux développements nécessaires... qui ne relèvent pas nécessairement des mêmes acteurs... De même, on peut distinguer les aspects organisationnels (processus) et les aspects personnels (définition de postes, formations...)

On représente alors de manière synthétique un projet sous forme d'un « diagramme des jalons »

Jalon \ Acteur	Rôle1	Rôle2	...	OBS...
Résultat atteint 1	Valide	Produit		
Résultat atteint 2	Est Informé	Aide		
		R	Responsable	Réalisateur
		A	Accountable	Autorité
		C	Consulted	Consulté
		I	Informed	Informé
		V	Validation (qualité)	

WBS (pointing to 'Résultat atteint 1'): Une étape mesurable, réaliste, sous la responsabilité d'un type de changement (P.S.O.), toujours définie comme un résultat atteint

OBS... (pointing to 'Produit'): Chef de projet, Consultant, Développeur, Utilisateur, Formateur, Responsable informatique, responsable métier, commercial, directeur...

Text box (pointing to 'Rôle1'): Définir les responsabilités est un travail d'initialisation de projet, avec des enjeux contractuels importants. Une classification comme est le code « RACI »...

Tableau 7. Tableau des jalons

Un diagramme des jalons est un tableau identifiant les jalons en ligne, et les rôles¹⁵ en colonne. Chaque cellule précise la responsabilité de l'acteur sur ce jalon, qui peut être définies en utilisant le code « RACI » (réalisateur, autorité, consulté, informé...) ou être défini spécifiquement pour un projet.

Les jalons doivent toujours être formulés sous forme d'un « résultat

atteint », c'est-à-dire d'un substantif qualifié par un participatif passé (« *contrat signé* », « *équipe formée* », « *modèle validé* »...). Un jalon doit être mesurable et réaliste. Les tâches nécessaires pour le réaliser pourront être modélisées pour gérer un Gantt et outiller la planification de projet, mais ce n'est pas obligatoire. Le tableau des jalons est à la fois un outil de construction du projet mais aussi de suivi. On peut lui ajouter des colonnes avec des charges de travail par rôle, des estimations de coûts, de date de fin... Chaque jalon a nécessairement un responsable identifié et qui doit être de fait le « chef de projet » du jalon.

Ce tableau est un excellent outil d'initialisation de projet pour permettre un vrai partage de l'organisation de projet par l'ensemble des acteurs. Il fait souvent partie du plan projet.

¹⁵ Les rôles ne doivent pas être confondus avec les équipes ou avec les personnes

3.4 Transformation et amélioration, les chemins de la digitalisation

3.4.1 Outil et Usage

La transformation digitale d'une entreprise n'est pas un projet seulement technique. Au contraire les dimensions métiers pèsent lourdement comme le montre la maxime de Jean-Louis Thomas « *la vraie question est de bien former les bons artisans pour bien utiliser l'outil* »

C'est aussi ce que montre cette présentation de SAP qui cherche à réduire le coût total d'un projet avec un « bon usage » du standard de l'ERP. On part d'une situation où le coût total contient une petite part liée au progiciel, et une grande part liée au projet et à la prise en compte des spécificités de l'entreprise, se traduisant souvent pas du développement spécifique.

La proposition repose sur l'assistance aux utilisateurs pour mettre en place les bonnes pratiques d'usage du standard et donc limiter fortement les développements spécifiques. Pour cela, SAP vend des services complémentaires, sous forme de modèles, supports, préparamétrage qui représentent des « bonnes pratiques » que les utilisateurs devront s'approprier pour réduire au maximum les développements spécifiques.

On peut noter que si le coût total pour le client est réduit, le chiffre d'affaire des ventes de SAP progresse... et ce sont les intégrateurs et développeurs qui voient leur part de marché se réduire fortement. Cela illustre la tension qui existe entre les éditeurs, qui ont intérêt à la standardisation la plus large et les intégrateurs qui ont intérêt au contraire à la plus large personnalisation...

3.4.2 Les chemins de la digitalisation

La note « Retour sur investissement d'un projet ERP » montre que les projets de transformation sont difficiles et coûteux. Les projets ERP ont mauvaise presse, pour leur complexité comme pour les contraintes de la standardisation. Pourtant ils restent nombreux et parfois obligatoire suite à une restructuration d'entreprise, à l'obsolescence d'une application, aux transformations des métiers de l'entreprise.

La difficulté des démarches de projets classiques, avec une démarche de maîtrise d'ouvrage (MOA) qui analyse complètement l'existant et rédige un cahier des charges d'expression de besoin, puis demande à une société de services informatiques (SSII) de réaliser les applications correspondantes, se retrouve dans la difficulté à aligner le besoin et le standard.

III.1 Enjeux des projets de transformation 3 - Transformation et amélioration: Outil ou Usage ?

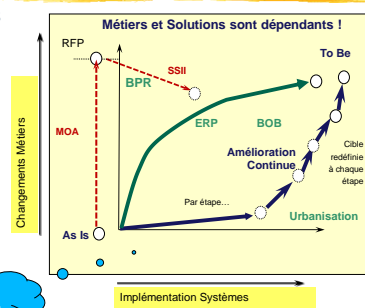
- ⌘ « l'entreprise n'accroît pas sa compétitivité par le développement de sa propre solution applicative mais par sa juste configuration, son bon déploiement et sa pleine utilisation »
- ⌘ « la vraie question n'est plus de savoir si l'entreprise possède le meilleur outil, mais plutôt de se demander si elle forme les meilleurs artisans pour l'utiliser efficacement »
- ⌘ Jean-Louis TOMAS: ERP et Progiciels intégrés



Figure 57. Enjeux des projets de transformation

III.1 Caractéristiques & enjeux projets 3 - Projet de transformation / amélioration ?

- ⌘ Changements Techniques
 - ☒ Systèmes et réseaux
 - ☒ Applications/Intégration
- ⌘ Changements Métiers
 - ☒ Processus
 - ☒ Conduite du changement
 - ☒ Rôles et profils
- ⌘ Type de Projet
 - ☒ Méthodologie
 - ☒ Maîtrise d'œuvre



Un projet de changements



Figure 58. Les chemins possibles de transformation

Dans une démarche globale, la cible était classiquement définie par la MOA indépendamment de toute solution (à priori, car les consultants métiers ont tous désormais des connaissances sur les solutions existantes...). De fait, une cible globale définie en amont est rarement atteinte. Le schéma montre que des « chemins » divers peuvent conduire de l'existant (AS IS) à une cible (TO BE), en les regardant d'un côté métier, avec des enjeux de conduite de changement, de réingénierie des processus (BPR) et d'un côté technique, avec des enjeux d'architecture applicative (urbanisation), dans lesquels on décide notamment d'aller plus ou moins loin dans l'intégration du S.I..

On parle désormais « d'alignement » du système d'information aux métiers de l'entreprise, de la technique (IT) aux métiers (Business), et la question du périmètre est cruciale. Cet alignement est d'autant plus difficile et coûteux à valider que le périmètre est étendu.

On peut avoir

- des démarches plutôt globales, dans lesquelles un alignement complet est recherché. Il faudra mettre l'accent sur l'importance de la conduite du changement et des impacts organisationnels, donc des actions de formation.
- ou des démarches d'améliorations continues, moins ambitieuses en termes d'intégration du S.I. mais moins coûteuses en termes de déploiement. Il y a souvent un seuil initial non négligeable, mais qui peut correspondre à ce qui est considéré comme « facilement standardisable » en laissant toutes les spécificités métiers dans des applications externes à l'ERP.

Dans les deux cas, il y a toujours une dimension de changement technique, avec son impact sur les usages, les pratiques des acteurs, et donc des enjeux d'ergonomie, d'apprentissage, de maturité. Mais il y a toujours aussi une dimension métier, avec son impact sur les rôles et responsabilités, les indicateurs, les processus de travail et leur dimension collaborative.

Dans les deux cas, il y a nécessité d'une conduite de changement, centrée sur les acteurs et leurs pratiques dans le premier cas, sur l'organisation et les processus métiers dans le deuxième cas.

3.4.3 Cycles en V, cascades et approches agiles

Dans un projet de transformation, typiquement un projet de mise en œuvre globale d'un nouvel ERP, la démarche en cascade ou en V classique des projets informatiques est bousculée. On ne peut en effet pas réaliser de conception générale, encore moins de conception détaillée, sans prendre en compte le choix et le niveau objectif de standardisation. Les approches « agiles » ont déjà montré pour le génie logiciel les difficultés créées par ces démarches en V, qui, au-delà même de leur lourdeur, ont tendance à éloigner l'expression du besoin et la conception de la solution. En effet, les tests d'intégration qui impliquent nécessairement des acteurs « utilisateurs », se déroulent de longs mois après les phases d'analyse de l'existant, et dans un contexte où les retours arrière sont très difficiles voire impossibles.

III.1 Caractéristiques & enjeux projets 3 - Transformation et amélioration: Cycle en V?

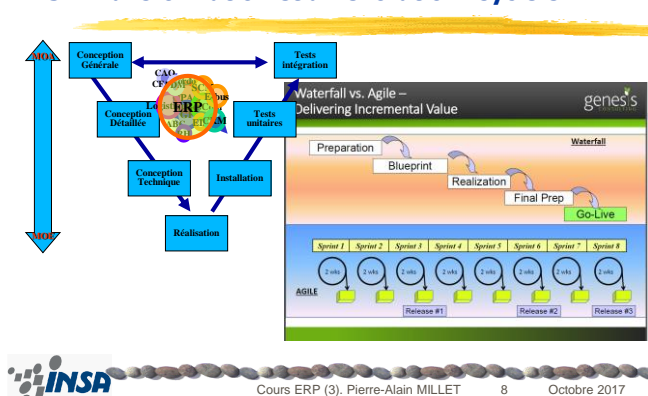


Figure 59. Cycles en V d'un projet ERP ?

Ces démarches appliquées à l'ERP conduisent de plus immédiatement à de très nombreuses et coûteuses personnalisations, car il n'y a aucune raison que le besoin exprimé à partir de l'existant soit proche des solutions standards, et les phases de conception vont donc identifier de très nombreux écarts entre le besoin et le standard, alors qu'un travail plus interactif aurait souvent permis de « reformuler » le besoin de manière compatible avec le standard.

C'est pourquoi ces méthodes en cascade sont de plus en plus souvent abandonnées au profit de méthodes agiles, qui organiseront des livraisons partielles constituant chacune un projet de taille limité, réalisable sous forme de « sprints » ou « stories ».

3.4.4 Une approche d'alignement

Mais il faut aussi qu'une méthode adaptée aux projets ERP repose sur un lien étroit entre expression du besoin et découverte du standard. Il s'agit d'identifier des pratiques standards reconnues, susceptibles d'être facilement mises en œuvre avec une solution standard. Bien entendu, le choix préalable d'une solution standard est la meilleure garantie., mais il existe aussi des référentiels métiers standard, portés par des organismes professionnels. Ainsi le modèle de référence des chaînes logistiques SCOR (désormais diffusé par l'APICS, et disponible sur ARIS)

Cela créera une première question concernant la phase de sélection de progiciel, qui ne peut pas se faire indépendamment du besoin, mais qui ne peut pas non plus se faire seulement après avoir finalisé un cahier des charges complet d'expression de besoin.

III.1 Caractéristiques & enjeux projets 3 - Approche d'alignement standard/besoin

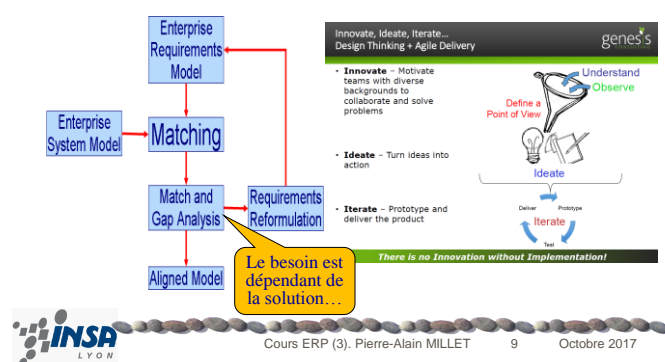


Figure 60. Approches d'alignement par le besoin

Une direction générale peut ainsi décider que ces processus achats ne représentent pas un enjeu de différenciation avec ses concurrents, et qu'il est donc possible de mettre en œuvre une solution standard sur ces processus, même si cela implique un changement de ces processus.

De même, un écart identifié entre besoin et standard peut conduire les acteurs à reformuler leur besoin, à partir des processus et des objets métiers proposés par le standard.

On arrive à ce constat qui peut surprendre: « *le besoin est dépendant de la solution* ». Une méthode adaptée aux projets progiciels ne peut être une approche classique de « transformation du besoin en solution ».

C'est pourquoi la capacité d'innovation dans la compréhension du besoin, de créativité, pour imaginer une reformulation du besoin, sont indispensables dans un contexte itératif de résolution pas à pas des problèmes rencontrés.

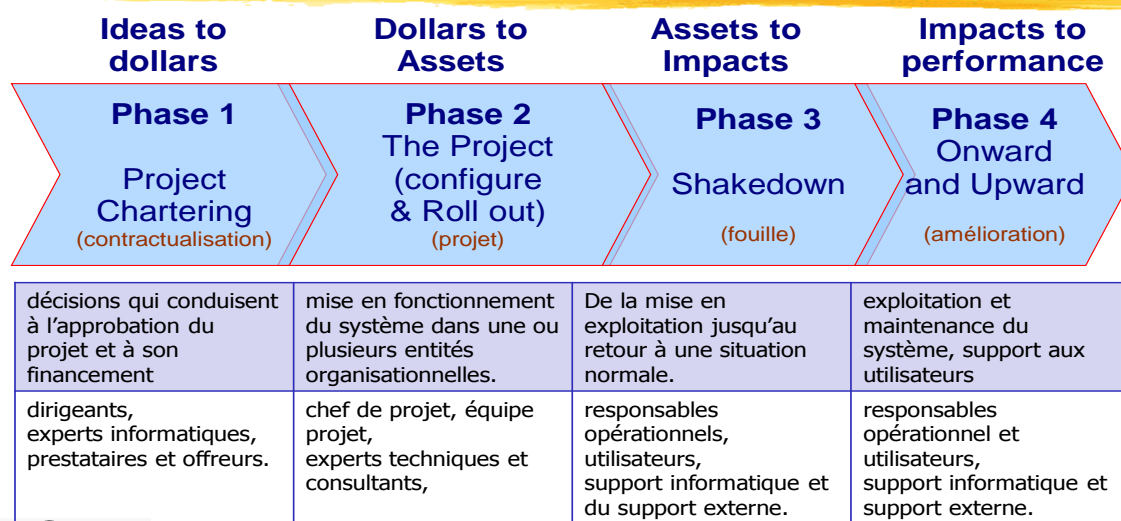
Quel que soit le standard retenu, la démarche devra comparer l'existant et le standard, non pas pour modifier le standard, mais pour chercher comment reformuler le besoin pour qu'il soit « aligné » avec le standard.

Ce travail d'alignement ne peut se faire à un niveau trop détaillé. Il est inutile de comparer les écrans ou structures de données. Par contre, il faut identifier les processus métiers essentiels et les caractéristiques des objets métiers essentiels qui représentent réellement la spécificité du besoin.

3.5 Le cycle de vie d'un système d'information d'entreprise

III.2 Méthodologies de projet ERP Cycle de vie d'un système d'entreprise

Markus et Tanis 2000



Cours ERP (3). Pierre-Alain MILLET

11

Octobre 2017

Figure 61. Cycle de vie de Markus et Tanis

Un projet ERP doit être envisagé dans le cycle de vie d'un système d'information, en amont en prenant en compte ce qui a conduit au projet, et en aval, en prenant en compte les usages, bons ou mauvais, qui ont transformés les pratiques de travail.

Deux chercheurs US ont proposé en 2000 une approche du cycle de vie en 4 phases aux noms explicites

- *Des idées aux dollars*, la phase amont du processus de décision interne à l'entreprise sur la nécessité d'un projet jusqu'à la contractualisation avec des partenaires pour définir les conditions budgétaires, techniques, organisationnelles du projet
 - *Des dollars aux immos*, le projet par lui-même dans lequel le budget contractualisé est dépensé en actions internes et externes pour installer, configurer, adapter et déployer le nouveau système d'information jusqu'à sa mise en exploitation.
 - *Des immos aux impacts*, l'après-projet qui est toujours par une transformation, et même souvent une perturbation du fonctionnement de l'entreprise. Elle exige un travail de fouille permanente sur la qualité des données, des processus, des usages pour retrouver une situation stabilisée « normale ». Dans cette période, il n'y a pas de gains pour l'entreprise, et même souvent des surcoûts liés aux tâches de suivi, correction, optimisation des pratiques...
 - Enfin, *des impacts aux performances*, la phase de montée en puissance du nouveau système stabilisé en phase 3 et qui peut alors générer des gains, notamment parce que la maturité acquise par les acteurs leur permet d'améliorer en permanence leurs processus et pratiques.
- Après avoir brièvement présenté la phase d'avant-vente, nous nous concentrons sur le projet lui-même qui éclaire les caractéristiques des transformations d'un S.I. à base de progiciel.

3.6 De l'idée au contrat et son budget

Un projet de transformation d'un S.I., comme un projet ERP, peut avoir des causes variées. Il peut provenir de critiques de l'existant, de difficultés liées à un système hétérogène, lourd à maintenir. Il peut être contraint par une restructuration de l'entreprise, répondre à une exigence métier liée à la concurrence, comme l'apparition de nouveaux modes de distribution. Les contraintes délais et budgets peuvent être très différentes.

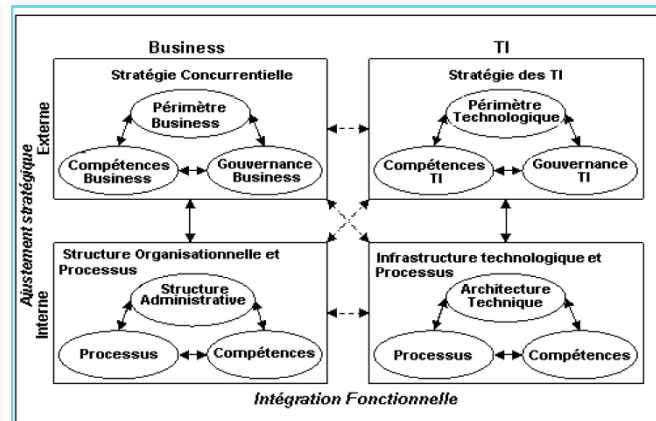


Figure 62. Le modèle d'alignement stratégique

Le modèle d'alignement stratégique de Venkatraman identifie un axe d'intégration entre métiers et techniques, et un axe d'ajustement avec un niveau externe (stratégie), et un niveau interne (opérations). Il étudie différentes « trajectoires » de projets, né d'une stratégie métier déclinée en stratégie informatique, ou au contraire de contraintes technologiques poussant aux changements techniques auquel devront s'adapter les stratégies...

Dans tous les cas, on peut distinguer trois sous-phases :

- L'étude d'opportunité qui permet de transformer les motivations de ceux qui ont porté le projet en une définition de projet qui clarifie objectifs, périmètre et enjeux du projet pour tous les acteurs
- La sélection d'un ERP et d'une démarche projet
- La contractualisation avec les prestataires pour définir un plan projet.

Le travail de formalisation de l'existant, par exemple par une analyse SWOT (forces/faiblesses, risques/opportunités), permet de mieux identifier les objectifs réels du projet, et de dimensionner correctement les budgets nécessaires. Plus les objectifs sont précis et en nombre limité, plus ils joueront leur rôle d'aide à la décision dans le projet, se traduisant en indicateurs outils pour évaluer le résultat du projet.

Le dimensionnement du projet nécessite de valider le type de conduite du changement, très directive, mais avec un accompagnement fort de communication, ou très participative, mais en mettant l'entreprise en situation de prendre des décisions de changement et de les mettre en œuvre rapidement.

3.6.1 Les principales étapes de la phase avant-vente d'un projet

- La première étape est une étude d'opportunité validée, qui définit objectifs, périmètre et mode de gestion de projet (plus ou moins participatif, plus ou moins avec réingénierie...)
- Une étude de marché est réalisée en filtrant les offres en fonction du projet et des objectifs
 - Le travail sur les offres permet de valider une « short list », une liste d'offres admises à concourir. Il repose sur des démonstrations, maquettes, questionnaires, visites de sites... pour aboutir à un comparatif des offres étudiées, jusqu'à valider le choix d'une solution et le choix d'une méthode impliquant notamment le partenaire en charge de la mise en œuvre.
- Après la décision, le travail de contractualisation est souvent long, et peut contenir de nombreux sujets de négociation.

3.6.2 Le tableau des jalons de la phase avant-vente

La proposition des responsabilites dans ce tableau est à discuter entre les acteurs d'un projet. Par exemple, une étude marché informatique ne sera pas toujours validée par une direction des achats. Mais ce tableau permet de tenir compte de l'organisation réelle de l'entreprise, tout en clarifiant l'organisation de projet aux yeux de tous.

Il est un excellent outil de chef de projet pour « negocier » avec sa direction et le client les conditions de réalisation d'un projet... qui fait quoi !

III.3 Une approche pragmatique par Objectif 1 – Projet avant-vente (tableau des jalons)

Jalon \ Acteur	DG client	DSI Client	CP Client	Grp Projet	Achats Client	Dir SCS	CP SCS	Cons SCS	Com SCS
Etude d'opportunité validée	Valide	Produit	Produit						
Etude de marché réalisée	Est informé	Aide	Produit		Valide				
Liste offres sélectionnée	Valide	Produit	Organise		Aide				
Offres étudiées		Aide	Valide	Produit	Aide				
Choix Solution validé	Valide	Donne son avis	Produit	Donne son avis					
Choix Méthode validé	Valide		Organise	Produit					
Contrats signés	Valide	Produit	Organise		Produit				

INSA LYON
Cours ERP (3). Pierre-Alain MILLET 36 Octobre 2017
Figure 63. Tableau des jalons avant-vente

3.6.3 Les critères de décisions dans le processus de sélection

Les choix reposent sur de nombreux critères techniques, applicatifs, commerciaux, méthodologiques...

- Les critères technologiques sont en général connus. Ainsi, une entreprise installée en AS400 changera rarement de plateforme technique...
- Les critères fonctionnels sont souvent traités à travers de grandes listes de questions prédéfinies, du type de celles diffusées par le cabinet CXP qui publie des études comparatives sur les progiciels. On peut obtenir des fichiers de plusieurs milliers de critères qu'il faut alors pondérer selon les priorités de l'entreprise. L'exercice de pondération est complexe et lourd.
- Dans la pratique, les réponses sont d'abord commerciales, pour « entrer dans la short-list » avec une fiabilité faible. Plus la liste est longue, plus des questions de cohérence vont entrer en jeu « Je peux répondre oui aux questions 87 et 413, mais difficilement en même temps... ». Les fonctionnalités principales sont en général couvertes par l'ensemble des offres, et c'est surtout la manière dont la réponse est construite qui fera la différence, ce qu'on ne peut approcher par une liste générique.
- C'est pourquoi on se concentre souvent sur des fonctions critiques, celles qui portent les points forts, les spécificités de l'entreprise, celles qui conditionnent les objectifs du projet.
- Il ne faut bien entendu pas oublier les besoins non fonctionnels, comme les outils de formation, l'utilisabilité de l'application, sa capacité de simulation, de reprise de procédures sur erreur...

Le critère le plus important est bien la cohérence avec le métier de l'entreprise. L'existence de modèles d'entreprises, processus, de référentiels de bonnes pratiques, permettent d'évaluer la connaissance métier du vendeur. On achète moins une solution fonctionnelle, qu'une capacité à construire une réponse au besoin. C'est pourquoi les critères méthodologiques sont primordiaux, et notamment tout ce qui permet d'évaluer les charges de travail internes et externes générées par le projet, et donc la répartition des rôles

Sans oublier les critères commerciaux et économiques qui sont évidemment premiers dans les négociations.

3.7 Le projet ERP comme un processus d'alignement

III.3 Une approche pragmatique par Objectif 3 - Le projet ERP comme un processus d'alignement

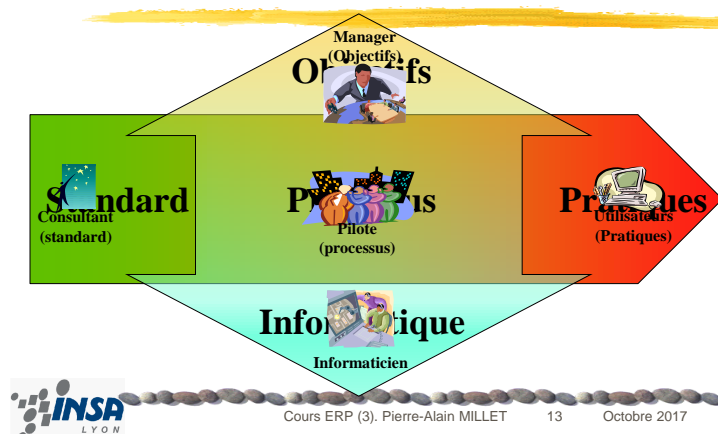


Figure 64. Le projet ERP comme un double alignement

propres cohérences.

Il faut donc considérer un double processus d'alignement:

- entre les objectifs et leur traduction dans le système d'information
- entre les pratiques métiers des acteurs et les procédures standard proposées par l'ERP.

Les connaissances standard de l'ERP sont portées par des consultants, les objectifs sont définis et suivis par des managers, les pratiques de travail sont mises en œuvre par des utilisateurs, les applications informatiques sont déployées par des informaticiens... ces quatre rôles portent chacun une dimension de la réussite d'un projet, et c'est de leur bon alignement que dépend la réussite d'un projet. Ce sont les processus et leur bonne définition qui permettront cet alignement. Cela nécessite un rôle spécifique dans le projet, un rôle médiateur entre décideurs et informaticiens, entre consultants et utilisateurs. C'est la notion de pilotes ou d'utilisateurs clefs (Key User) qui peut prendre des dénominations variées. Elle est centrale dans une approche méthodologique de ce type de projets.

Ce double alignement s'opère dans un projet qui part des connaissances des consultants pour produire des pratiques d'usage.

Cela renforce la place des pilotes, car les consultants portent une connaissance générique, abstraite, et il faut transformer cette connaissance en pratiques concrètes et spécifiques à chaque poste de travail. Il est très difficile pour un consultant d'être efficace directement avec les utilisateurs, car les contradictions internes à l'entreprise, les tensions entre opérationnels et décideurs, entre services, les habitudes des personnes qui créent ou non de la confiance entre eux sont toujours bien mieux connues des pilotes. Le rôle des pilotes est de construire une compétence interne à l'entreprise sur la solution, pour être capable d'en accompagner le déploiement auprès des utilisateurs.

Le projet peut ainsi être défini en trois grandes phases que par commodité on nommera de manière classique pour les informaticiens : conception générale, conception détaillée, déploiement, mais on peut rencontrer d'autres dénominations (mapping, piloting, migratio chez INFOR, blueprint, réalisation, go live pour SAP)

III.3 Une approche pragmatique par Objectif 3 - Les étapes et les acteurs

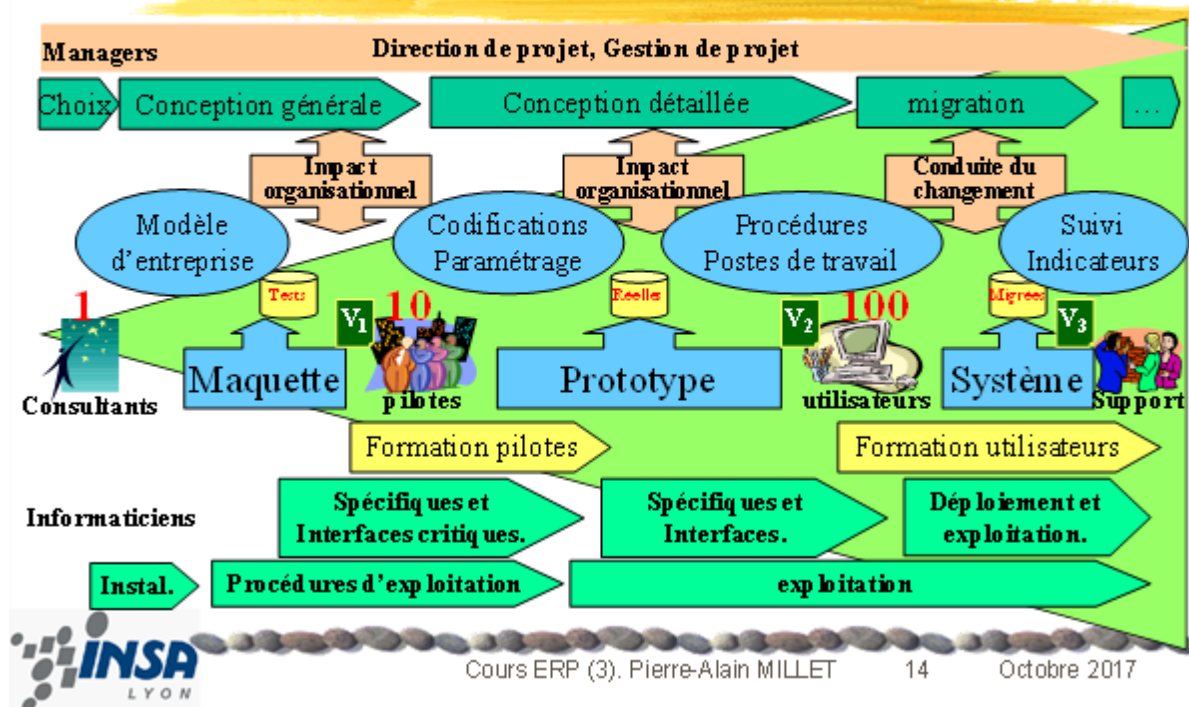


Figure 65. Les jalons d'un projet ERP

Sur ce schéma, chaque forme représente un jalon possible d'un projet, qui peuvent donc se représenter dans un tableau des jalons. En haut, les jalons sur les changements organisationnels, en bas, les jalons à dominante informatique, au centre les jalons basés sur les processus.

3.7.1 Phase de conception générale (ou mapping).

Cette phase ne commence pas par la formation des pilotes aux fonctionnalités de l'ERP, car à ce stade, l'écart entre le standard et le besoin reste lourd. Devant les écrans standard, les pilotes verraient surtout les différences avec leur existant, et donc la difficulté du projet, ils chercheraient non pas à comprendre l'outil standard, mais à deviner comment ils pourraient s'en servir dans leur cas. La première étape nécessaire est de configurer le standard pour simplifier sa présentation. Il s'agit de produire un « modèle » de l'entreprise basée sur le progiciel, s'appuyant si nécessaire sur une maquette permettant d'illustrer les points de décisions, permettant d'identifier l'impact organisationnels du projet, permettant aussi de valider les développements spécifiques et les interfaces, qui auront souvent été identifiées en avant-vente, mais qui peuvent être précisées, ajoutées, ou même supprimées si le travail entre consultants et pilotes permet de réinterpréter différemment le besoin.

Cette première phase est conduite par les consultants et elle doit être validée par les pilotes. La validation peut se formuler ainsi « l'équipe des pilotes considère qu'elle peut réaliser le projet sur la base du modèle d'entreprise aligné sur le standard proposé par les pilotes ». C'est la confiance des pilotes dans la faisabilité des propositions des consultants qui doit être obtenue.

Une fois validé, ce modèle d'entreprise, ce « blueprint », devient le nouveau cahier des charges du projet. Très souvent, il remplace contractuellement le cahier des charges initial.

A noter que dès cette première phase, le serveur doit être considéré par l'informatique comme en exploitation, avec des enjeux de sauvegarde, de droits d'accès... et donc de procédures d'exploitation.

3.7.2 Phase de conception détaillée (ou piloting)

Cette phase s'ouvre par la formation détaillée des pilotes au progiciel. Cette formation est à ce moment beaucoup plus efficace qu'en début de projet, car les pilotes ont validés la manière de répondre à leur besoin.

C'est alors l'équipe de pilotes qui prend la main et « déploie » le modèle d'entreprise validé au niveau de chaque poste de travail. Les pilotes détaillent et complètent le modèle jusqu'à obtenir les procédures de chaque poste de travail dans chaque cas d'usage pertinent. Ils le font en configurant pas à pas l'ERP, en positionnant des paramètres, en codifiant des données, et « simulent » le fonctionnement en réalisant un « prototype », c'est-à-dire une maquette de taille presque réelle. Ils ont donc besoin de données réelles.

Ils peuvent proposer des développements ou interfaces complémentaires, pour être sûr de l'acceptation du futur système par les utilisateurs, mais pour contrer toute tendance inflationniste sur les développements spécifiques, très souvent la validation d'un nouveau développement et de son coût nécessite l'accord de la direction générale.

La validation de cette conception détaillée qui implique d'aller vers la mise en exploitation ne peut être que le fait de la direction générale. C'est l'équipe de pilotes qui doit convaincre la direction qu'elle est capable de mettre en œuvre le système conçu et d'entraîner les utilisateurs vers les pratiques nouvelles à acquérir.

Elle doit donc proposer un plan de formation des utilisateurs et de migration.

3.7.3 La phase de migration

Si la première phase repose sur les consultants, et la deuxième sur les pilotes, la troisième demande la mobilisation des utilisateurs. Il faudra donc les former, à minima sur les procédures concernant chaque poste de travail, mais souvent aussi sur les objectifs du projet, les principaux changements, la manière d'organiser le support à l'exploitation du nouveau système, le discours auprès des partenaires, fournisseurs ou clients impactés par le démarrage...

Trop souvent, les retards et dépassements de budgets accumulés pèsent fortement pour réduire le temps consacré à la mise en exploitation ce qui est une source habituelle de difficultés de démarrage.

La formation s'appuie sur les nouvelles définitions de postes de travail et donc les changements organisationnels doivent être mis en œuvre en même temps.

Coté informatique, la mise en exploitation repose souvent sur la mobilisation de ressources nouvelles, serveur dimensionné pour la production, déploiement dans l'infrastructure, qui demanderont des tests de performances et de robustesse.

Enfin, la migration suppose l'initialisation des données (voir diapos suivantes)

La décision de démarrage en réel revient encore à la direction générale sur avis des différentes directions métiers constatant la capacité des utilisateurs à faire leur travail, mais aussi de la direction informatique ayant vérifié les performances en taille réelle du système.

La mise en exploitation est un transfert de responsabilité entre l'équipe projet et l'équipe d'exploitation. Des procédures de support, des indicateurs de mesure d'éventuels dysfonctionnements, des procédures de non conformités de données, de workflow doivent être mises en place pendant cette phase de migration et opérationnel pour la mise en exploitation.

III.3 Une approche pragmatique par Objectif 3 - Le rôle clé du « pilote » ou « Key-User »

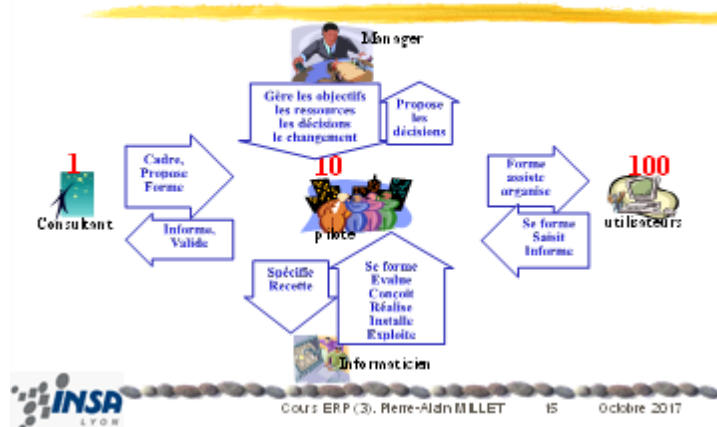


Figure 66. Le rôle clé du "key-user"

Le pilote est ainsi un peu un mouton à cinq pattes puisqu'on lui demande beaucoup de compétences. Il est souvent un cadre intermédiaire de l'entreprise, déjà donc fortement chargé, et sa disponibilité réelle pour le projet est un enjeu essentiel.

Un plan projet doit préciser quelle disponibilité est demandée aux pilotes et comment elle est organisée.

III.3 Une approche pragmatique par Objectif 3 - Modéliser pour paramétrer

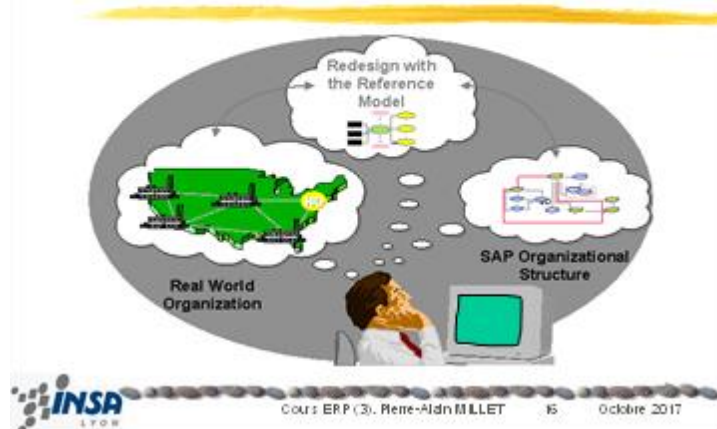


Figure 67. Modéliser pour paramétrer

Dans cette approche, le pilote joue un rôle central. Il interagit avec les managers, et doit être capable de faire prendre une décision. Il interagit avec les consultants, et doit leur fournir les bons compromis pour aligner le standard et le besoin. Il interagit avec les informaticiens et organiser les recettes de développement spécifiques et de déploiement technique. Il interagit enfin avec les utilisateurs qu'il forme et assiste dans la mise en exploitation.

Le pilote est ainsi un peu un mouton à cinq pattes puisqu'on lui demande

L'approche proposée est « dirigée par les modèles ». Le cœur du travail de mapping se fait sur un modèle des processus de l'entreprise. Le cœur du travail de piloting est dans la rédaction de procédures de postes de travail. Le modèle de processus est le support sur lequel porte l'analyse et les décisions qui seront traduites dans la configuration de l'ERP.

3.8 La mise en exploitation (migration)

III.3 Une approche pragmatique par 3 - La mise en exploitation (migration)

- ⌘ Intégration technique
 - ☐ Systèmes, interfaces, personnalisations procédures
- ⌘ Déploiement des systèmes
 - ☐ postes, autorisations, menus, exploitation
- ⌘ Formation utilisateurs
 - ☐ manuel utilisateurs / procédures
- ⌘ Migration (re saisie ou automatisée)
 - ☐ données statiques (techniques, tiers, organisation)
 - ☐ données dynamiques (stocks, ordres, encours)
 - ☐ Données historiques
- ⌘ Mise en exploitation (bigbang/progressif)
 - ☐ Simulations d'intégration sur système réel

INSA LYON Cours ERP (3), Pierre-Alain MILLET 17 Octobre 2017

Figure 68. Projet ERP, la mise en exploitation

fortement intégré, plus les processus physiques sont dépendants des flux informatisés, plus il est difficile de faire fonctionner deux systèmes en parallèle sans prendre des risques importants, et sans générer des surcoûts de phases transitoires.

C'est pourquoi beaucoup de projet se déroulent dans une approche « big bang », ou l'ancien système n'est plus en fonctionnement rapidement, même si toutes les fonctions du nouveau système ne sont pas encore opérationnelles. Il peut y avoir ainsi une perte de fonctionnalités, qu'il faudra reconstruire dans le temps avec le nouveau système.

Le type de mise en exploitation a des conséquences importantes sur les utilisateurs et leur prise en main des nouveaux outils.

Il a aussi des conséquences importantes sur la migration des données de l'ancien système au nouveau.

III.3 Une approche pragmatique par 3 - La migration des données

- ⌘ Automatiser la migration de données erronées et non utilisées ...
 - ☐ % des données utilisées ?
 - ☐ % des données erronées ?
 - ☐ Recodification ?
- ⌘ Ou fiabiliser les processus de gestion des données utiles ?
 - ☐ Une période de fermeture
 - ☐ Nettoyage des données avant
 - ☐ Maîtrise des données après...

Diagram: Ancien SI → Nettoyage → Migration données → Démarrage → Nouvel SI. Fermeture SI (Nuit ?, Weekend ?, Vacances ?) is positioned above the Migration données step.

INSA LYON Cours ERP (3), Pierre-Alain MILLET 18 Octobre 2017

Figure 69. Une approche pragmatique de la migration des données

La mise en exploitation d'un nouveau S.I. peut être abordée avec deux approches opposées. Réduire au maximum le temps de coexistence d'un ancien et d'un nouveau système, ou au contraire, mettre en œuvre progressivement selon un périmètre croissant les nouvelles fonctionnalités.

C'est un choix de l'entreprise qui dépend aussi de ses pratiques et de la culture de changement, du niveau d'informatisation et d'intégration des fonctions.

Mais de fait, plus un système est

La migration des données pour la mise en exploitation est un enjeu central de la qualité des données du futur système. Il ne s'agit pas que d'un problème de transformation d'un schéma de données ancien dans le schéma nouveau lié à l'ERP, mais d'abord d'un problème de maîtrise de la qualité des données.

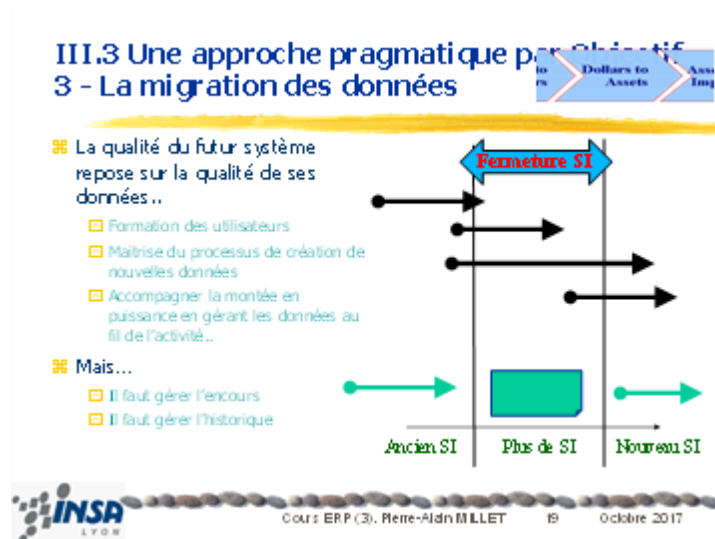
En effet, de nombreuses études indiquent qu'une part significative des données d'un système d'information est erronée. La donnée peut simplement ne pas être à jour (contacts chez les tiers, paramètre de gestion

d'un stock...). Elle peut être erronée (une erreur de saisie non corrigée, une donnée calculée dépendante d'une autre erreur...). Elle peut aussi être simplement inutile.

Or l'efficacité du futur système repose d'abord sur la qualité des données. Une bonne pratique de projet est donc de ne pas transférer des données non « nettoyées » et donc de privilégier le travail amont de qualification des données. On peut alors considérer la migration en trois phases.

- *Ce qui se passe avant la coupure* de l'ancien système, période pendant laquelle peut être réalisé le nettoyage des données
- *Ce qui se passe pendant le « trou noir »*, après la coupure de l'ancien système et avant le démarrage du nouveau. Beaucoup d'entreprises peuvent se permettre de fermer un weekend, ou une semaine...
- *Ce qui se passe après la mise en service* du nouveau système.

La difficulté porte sur les données qui auraient dû vivre pendant la coupure... Car les données qui ne sont utiles qu'après, peuvent n'être saisies que sur le futur système par anticipation. Les données qui ne seront plus utiles après la date de fin de l'ancien système peuvent être considérées comme des archives et traitées différemment.



Tout l'enjeu de la migration est de réduire au maximum le volume de données « encours » à migrer.

Tout ce qui peut être terminé et clôturé avant doit l'être. On peut demander à des fournisseurs de livrer un peu en avance. On peut demander à des clients d'accepter un décalage de date de livraison... On peut terminer l'encours de production et tout basculer en stock... Les comptables ont l'habitude par exemple de changer d'application comptable en fin d'exercice.

Figure 70. Une approche pragmatique de la migration des données (2)

Toutes les données dynamiques (encours tiers, encours fabrication...) peuvent être fortement réduites.

Enfin les utilisateurs peuvent jouer un rôle clef pour la saisie de données restantes.

Un travail de saisie manuelle présente un double avantage

- Il permet d'accompagner le nettoyage et la validation des données
- Il permet une autoformation efficace des utilisateurs au nouvel outil

Les outils techniques de type ETL restent nécessaires pour alimenter les pilotes en données réelles pendant le prototypage, ou pour fournir des bases de données aux formations utilisateurs. Ils restent aussi nécessaires pour certains flux de données qui sont acquises auprès de services, les taux de change, les bases de données techniques provenant de la CAO... Bien évidemment plus le volume de données est important plus l'existence d'outils de migration sera critique, mais la question de validation de ces données et de leur nettoyage sera d'autant plus importante.

3.9 L'exercice tableau des jalons

La diapositive 14 contient tous les jalons définissables pour un projet ERP. Vous pouvez alors créer un tableau des jalons type et discuter des responsabilités de chaque rôle sur chaque jalon. Ce travail est réalisé dans le cadre du plan projet et est souvent un enjeu de la contractualisation avant le démarrage du projet.

On peut trouver des exemples de tableaux de ce type ici:
<http://www.ffwdpm.com/master-file.php>

Un exemple issu de projets ERP est proposé dans moodle.

III.3 Une approche pragmatique par les Actifs 4 - Les jalons et les acteurs d'un projet ERP

Jalon\Acteur	CP	KU	C	IT	

Exemples dans moodle
Exercice projet ERP du
PLD SIE

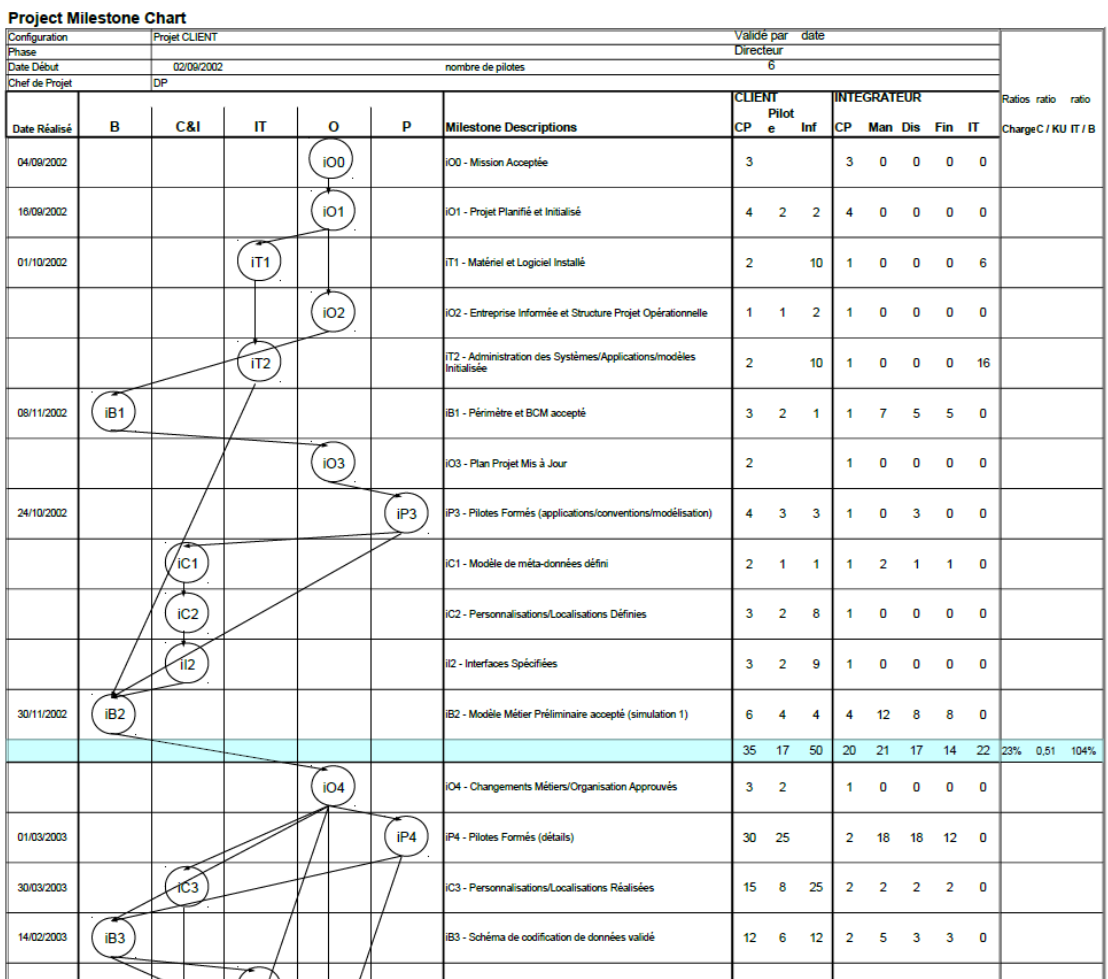


Figure 71. Exemple de tableau des jalons d'un projet ERP

3.10 Les tâches de la gestion de projet

Il ne faut pas oublier des tâches de gestion de projet plus classiques mais qui restent critiques pour ce type de projets

- Les fonctions de gestion de projet (suivi des budgets, de la facturation...)
- Le suivi de la modélisation et la mise au point d'une manière commune de modéliser
- Le suivi des simulations effectuées par les pilotes, des écarts rencontrés, des propositions de reformulation, ou de personnalisation...
- Le suivi des développements informatiques et des conditions de leur déploiement

III.3 Une approche pragmatique par objectifs 4 - Les tâches de la gestion de projet

- ⌘ La gestion du projet
 - ☒ Comme pour tout projet (budget, délais...)
- ⌘ Le suivi de la modélisation
 - ☒ Processus métiers et procédures postes de travail
- ⌘ Le suivi des simulations
 - ☒ Identifier les pbs, résoudre, faire intervenir les experts
- ⌘ Le suivi des personnalisations
 - ☒ Identification d'un écart, recherche de solutions standard, estimation, décision, réalisation, intégration
- ⌘ Le suivi des ressources
 - ☒ Disponibilité, planning, formation, évaluation...



Cours ERP (3). Pierre-Alain MILLET 21 Octobre 2017

III.3 Une approche pragmatique par objectifs 4 - Contrôler la coopération

- ⌘ Maîtrise d'ouvrage/Maîtrise d'œuvre ?
 - ☒ Les ressources essentielles sont internes...
- ⌘ Suivi des temps et des budgets
 - ☒ Feuille de suivi
 - ☒ Jours, heures ? Déplacements ?
 - ☒ Validation de l'intervention (signature?)
- ⌘ Livrables
 - ☒ Comment concrétiser une prestation
 - ☒ Compte-rendu
 - ☒ Modèles de livrables (fiches d'écarts, demande d'intervention, procédures types, scénarios de recettes...)



Cours ERP (3). Pierre-Alain MILLET 22 Octobre 2017

Il existe des enjeux spécifiques de la gestion de projet en terme de suivi des charges et des ressources dans ce contexte. D'abord par la nécessité de coordonner des ressources internes et externes à l'entreprise, pouvant rendre confus la responsabilité de retard ou de surcharges...

Cela devrait impliquer toujours un suivi des temps commun à l'ensemble des ressources.

L'approche de gestion de projets par objectif renforce la nécessité de validation formelle des résultats atteints.

3.11 Conclusion

III.4 Conclusion
1 - Comparaison génie logiciel/progiciel

Projet Logiciel	Projet Progiciel
☞ Code	☞ Processus et données
☞ Qualité du code	☞ Qualité des données, Maitrise des processus
☞ Validation de la transformation des spécifications en conception	☞ Adéquation des paramètres aux besoins métier
☞ Implication des usagers dans les tests d'intégration	☞ Appropriation de la redéfinition du besoin par les usagers


 Cours ERP (3), Pierre-Alain MILLET 23 Octobre 2017

Figure 72. Conclusion, projet logiciel et projet progiciel

En résumé, on peut comparer l'approche du génie logiciel orienté développement avec ce que pourrait être un « génie progiciel »

Du point de vue technique, le génie logiciel est concentré sur le code, le génie progiciel est concentré sur les processus et les objets métiers

La qualité est alors en génie logiciel la qualité du code, et en génie progiciel, la qualité des données et la maîtrise des processus qui s'en servent.

III.4 Conclusion
2. Le centre de compétences interne

Assets to Impacts → Impacts to performance

- ☞ Pour gérer des compétences rares !
 - ☞ Entre expertise progicielle et entreprise
 - ☞ Entre métier et informatique
- ☞ Rôles du centre de compétences
 - ☞ Niveau de service de l'ERP (indicateurs)
 - ☞ Accompagner les changements métiers
 - ☞ Déploiement de modules, évolutions de versions
 - ☞ Support utilisateurs vers la maturité des usages
 - ☞ Relations éditeurs et partenaires
 - ☞ Capitaliser et diffuser les compétences


 Cours ERP (7) Vers la maturité des usages ERP, Pierre-Alain MILLET 0 octobre 2017

Figure 73. Le centre de compétences interne

La fin d'un projet de mise en œuvre de l'ERP ne conduit donc pas du tout à désaffecter toute ressource du suivi du S.I., mais suppose au contraire de mettre en place une fonction support, qu'on appelle souvent un « centre de compétences ERP ». Comme pour tout équipement technique, y compris numérique, le système installé demande d'évaluer son niveau de service, de garantir la sécurité d'accès, la qualité des données, la durabilité des pratiques et savoir-faire utilisateurs...

III.4 Conclusion

3. Risques et Facteurs de succès

- ☞ Technique
 - ☒ non fiabilité, faible performances, instabilité
 - ☒ personnaliser le progiciel
- ☞ Métier
 - ☒ solution trop lourde sur un processus critique
 - ☒ prise de décision trop lente
 - ☒ non limitation du périmètre, mauvaise priorisation
- ☞ Humaine
 - ☒ résistance au changement, formation non réussie
 - ☒ disponibilité ressources/compétences
 - ☒ communication inefficace, absente/craintes, difficultés



Figure 74. Risques et Facteurs clés de succès

manière réaliste par rapport aux moyens disponibles. Une solution peut être théoriquement valable, mais ne pas pouvoir être mise en œuvre réellement parce qu'elle est trop lourde pour les pratiques des utilisateurs.

Un changement métier peut nécessiter un temps de décision prohibitif pour le projet, et pourtant, certains acteurs peuvent être partisans de ce changement.

III.4 Conclusion

3. Les risques de l'après-projet

- ☞ Changements de version
- ☞ Perte de savoir-faire sans consultants
- ☞ Risque de pertes de compétences internes
 - ☒ Recrutement de consultants
 - ☒ Réallocation opérationnelle
- ☞ Risque de dérives d'utilisation
 - ☒ Perte de cohérence de la solution initiale
 - ☒ Projets complémentaires hors cadre ERP



Figure 75. Les risques de l'après-projet, la stabilisation

toujours mise en concurrence avec d'autres priorités de l'entreprise... et c'est justement au moment où des tensions apparaissent qu'il faut plus de ressources pour les traiter... Or, il est toujours difficile de demander plus de ressources quand le projet est en difficulté...

Enfin, entre la décision de lancer le projet et la période qui suit sa mise en exploitation, il y a souvent des changements de personne, avec des pertes de connaissances, d'expérience acquise...

Comme pour tout projet technologique, les techniques sont bien sûr un facteur de risque, et notamment la question des performances, des temps de réponse, de l'ampleur des développements spécifiques demandés... Mais les risques sont d'abord des risques métiers et humains.

Les risques métiers concernent à la fois la difficulté de maîtriser le périmètre et les objectifs, de

Mais les risques principaux restent les risques humains. La formation n'a pas produit d'utilisateurs « bien formés pour bien utiliser ». Elle a pu générer au contraire des inquiétudes sur les conditions d'usages. Les changements décidés sont difficiles à mettre en œuvre au niveau opérationnel, des tensions existent entre les acteurs. La communication devient un enjeu et suppose alors un engagement fort de la direction générale. Or, la disponibilité des ressources du projet est

Une anecdote issue d'un projet réel.

Un projet difficile, qui aurait pu mal se terminer, mais où la reformulation correcte du besoin permet une solution positive pour tous les acteurs...

Le cahier des charges évoquait comme besoin l'intégration du transport dans la gestion des commandes clients. La solution ERP le permet en créant pour une sélection de commandes client un ordre de transport, qui deviendra une commande d'achat de transport, permettant d'imputer les factures de transport aux factures clients.

Mais cette procédure est lourde et complexe. Il y a des règles de groupages, des situations différentes selon les volumes concernés. La décision de choix du mode de transport est un problème multi-critères (délai, coût notamment) avec de nombreuses contraintes (géographiques, physiques...)

Dans la pratique existante de l'entreprise, la notion d'ordre de transport n'existe pas, la décision de transport repose sur l'expertise logistique de quelques acteurs. Des listes d'expéditions sont imprimées puis rapprochées des factures de transporteurs pour les réaffecter à posteriori aux commerciaux.

Après des semaines très conflictuelles, une réunion de crise avec la direction générale conduit à reformuler l'expression de besoin du cahier des charges. Le « vrai » besoin est en fait d'affecter les coûts du transport aux marges commerciales, afin d'en tenir compte dans la rémunération des revendeurs.

Ce besoin « reformulé » trouve alors une réponse beaucoup plus simple sans intégrer les ordres de transport, mais par une analyse à posteriori, aisée à mettre en place sous forme de reporting, si les codifications ont été faites intelligemment...

La différence entre un projet qui se termine en procès et un projet réussi est parfois mince et repose sur la bonne coopération d'un petit nombre d'acteurs...

S'il faut bien constater les difficultés de nombreux projets et les risques bien réels, il faut cependant aussi constater que l'intégration et la standardisation peuvent être très fortement bénéfiques... à condition de...

III.4 Conclusion

4. Des bénéfices potentiels à concrétiser...

⌘ Si

- ☑ les données sont fiables
- ☑ les processus sont sous contrôle
- ☑ Le pilotage est basé sur l'ERP (Indicateurs intégrés, synchronisés...)

⌘ On peut obtenir

- ☑ Une gestion plus structurée et simplifiée des procédures
- ☑ Un meilleur pilotage au quotidien (financier, activité, ...)
- ☑ Une meilleure qualité de l'information (commandes, stocks, factures,...)
- ☑ Une meilleure visibilité pour les parties prenantes (siège, filiales, tiers...)
- ☑ Une meilleure traçabilité (physique et informationnelle)
- ☑ Une meilleure connaissance des stocks, encours, plans
- ☑ Une plus grande responsabilisation des acteurs dans l'entreprise

⌘ → et on peut alors trouver des gains opérationnels...



Figure 76. Conclusion, des bénéfices potentiels...

Ce constat général en faveur des systèmes fortement intégrés doit être complété de nombreuses questions :

Mais pourquoi accepter que des entreprises « allégées », qui ont simplifié leur organisation, leur processus, ayant responsabilisé les opérateurs, les unités... se trouvent contraintes de dépendre de systèmes d'informations centralisés, lourds, rigides ?

Plutôt qu'une intégration complète du système d'information, la réponse aux besoins d'intégration industrielle ne peut-elle être construite sur une approche d'interopérabilité d'applications s'appuyant sur des standards ouverts (objets métiers... ou BOD de l'OAGSI). On peut cependant constater que les approches de type « EAI » dans les années 90 ou « SOA » dans les années 2000 n'ont pas vraiment transformé le marché des logiciels S.I.

Comment les tendances actuelles à l'intégration de réseau social d'entreprise dans les ERP influent-elles sur les applications et les projets. Certains parlent d'ERP social ? Les pratiques des utilisateurs liés aux réseaux sociaux (tags, recherche globale, notation...) ont-elles des conséquences sur les processus métiers ?

La stratégie HANA de SAP semble être en rupture avec le discours historique des ERP ? Le marché ERP peut-il évoluer vers un modèle "google" ?

III.4 Conclusion

5. Des questions ?

⌘ Agile production / Fat IT ?

- ☒ Si tout le monde a le même ERP en mode SaaS avec décisionnel intégré, que décident les managers opérationnels ?

⌘ Intégration / interopérabilité ?

- ☒ Pertinence d'une architecture applicative distribuée ?

⌘ ERP libre: quelles spécificités

- ☒ L'ouverture du code est-elle suffisante pour aligner besoin et solution au niveau métier ?

⌘ ERP social

- ☒ intégration des réseaux sociaux d'entreprise dans les ERP ?

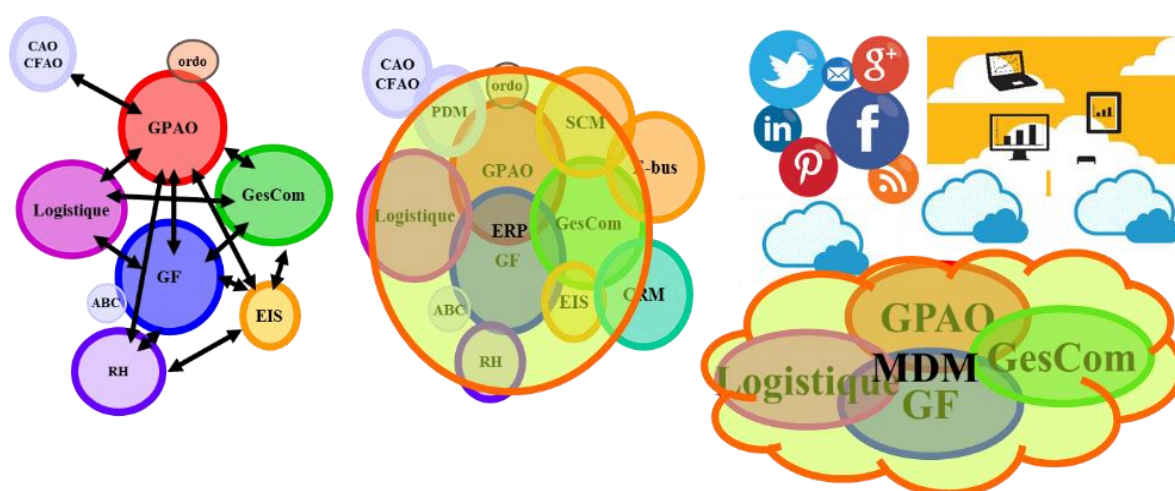
⌘ ERP plateforme d'applications

- ☒ Mobilité, environnement pervasif, objets connectés...



Figure 77. Des questions ouvertes...

Systemes d'Information à base de progiciels standard.



Chapitre IV Transformation digitale et agilité des entreprises

Pierre-Alain Millet, Novembre 2018



4 Chapitre IV: L'agilité des Systèmes d'Information

Table des matières Chapitre IV

4	Chapitre IV: L'agilité des Systèmes d'Information	82
4.1	Transformation digitale et agilité	83
4.2	La méthode Praxeme	87
4.3	La qualité des données et la maturité des usages	89
4.4	Une approche guidée par les modèles	92

4.1 Transformation digitale et agilité

4.1.1 L'agilité

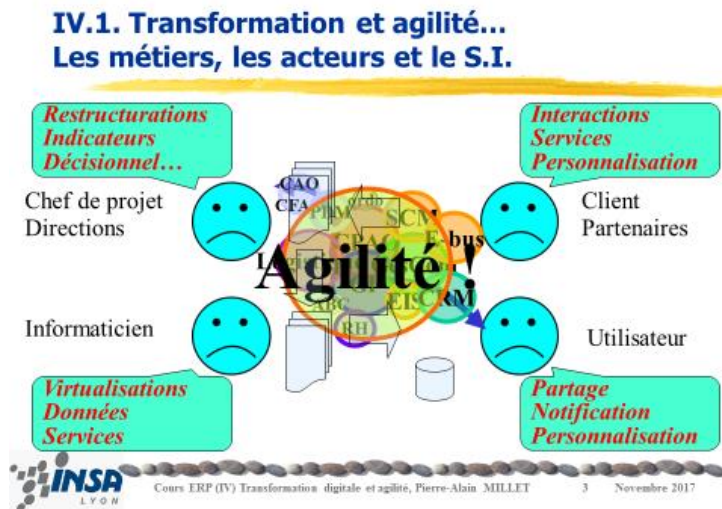


Figure 78. L'agilité attendue par les acteurs...

manière avec ses contacts professionnels, et pas seulement dans cette énorme base de donnée derrière le S.I., il veut pouvoir comme dans les réseaux sociaux notifier ses connaissances sur un objet métier, un changement de statut...

- Les clients et partenaires veulent eux-aussi personnaliser leur relation avec le SI de l'entreprise, ils veulent plus d'interactions, plus de services associés à leurs achats, ils veulent être identifiés et reconnus par ce S.I....

- Les informaticiens doivent prendre en compte des transformations technologiques continues, aller vers la virtualisation de toutes les infrastructures, réduire les coûts de possession du S.I., automatiser l'impact de la gestion des versions, développer des services facilement accessibles par les parties prenantes, faciliter l'usage des données fournies par le système...

- Enfin, les décideurs, chefs de projets doivent faire face aux transformations continues des entreprises et de leurs métiers, aux restructurations des organisations, au besoin permanent d'indicateurs, de tableaux de bord au service de fonctions décisionnelles qui deviennent quotidiennes...



Figure 79. L'éléphant et le gymnaste...

Le S.I. fortement intégré que nous avons construit dans le chapitre III, basé sur de grands progiciels standardisés et fortement configurable et paramétrable est un système de grande taille, mais les acteurs, les parties prenantes de ce système sont en permanence confrontés à des préoccupations de court terme, pour lesquelles ils veulent réagir rapidement, avec le moins d'efforts possibles, et sans remettre en cause trop de choses dans ce système...

- L'utilisateur veut personnaliser son poste de travail, pouvoir partager à sa

manière avec ses contacts professionnels, et pas seulement dans cette énorme base de donnée derrière le S.I., il veut pouvoir comme dans les réseaux sociaux notifier ses connaissances sur un objet métier, un changement de statut...
- Les clients et partenaires veulent eux-aussi personnaliser leur relation avec le SI de l'entreprise, ils veulent plus d'interactions, plus de services associés à leurs achats, ils veulent être identifiés et reconnus par ce S.I....
- Les informaticiens doivent prendre en compte des transformations technologiques continues, aller vers la virtualisation de toutes les infrastructures, réduire les coûts de possession du S.I., automatiser l'impact de la gestion des versions, développer des services facilement accessibles par les parties prenantes, faciliter l'usage des données fournies par le système...
- Enfin, les décideurs, chefs de projets doivent faire face aux transformations continues des entreprises et de leurs métiers, aux restructurations des organisations, au besoin permanent d'indicateurs, de tableaux de bord au service de fonctions décisionnelles qui deviennent quotidiennes...

Tout le monde veut la quadrature du cercle, de l'agilité d'un système de grande taille fortement contraint...

Autrement dit, tout le monde veut considérer un éléphant comme un gymnaste... ce qui est difficile, et en pratique, chacun essaie d'être un gymnaste autour de l'éléphant...

Il existe des représentations très marketing de ces transformations comme celle du cabinet resolute, spécialisé dans « *l'innovation culturelle et managériale* », qui a comme slogan « *La performance par l'agilité* » et organise un « *campus des entreprises libérées* »...

Ces images issues de son site affirment la puissance de l'individu créatif, responsable, motivé... qui devient vite un surhomme... un gymnaste qui semble ne pas être gêné par la taille de l'éléphant, évidemment absent de ces représentations...

La destruction créatrice?

« *L'innovation disruptive est une innovation de rupture, par opposition à l'innovation incrémentale, qui se contente d'optimiser l'existant* »
Jean-Marie Dru, Président de TBWA (groupe de communication/publicité), dans son livre « *New* » sur la « *disruption* »...

**IV.1. Transformation et agilité...
Agilité du système ou des acteurs ?**



INSA Cours ERP (IV) Transformation digitale et agilité, Pierre-Alain MILLET 6 Novembre 2017
Figure 80. L'agilité des acteurs individuellement ?

Or, la transformation digitale des entreprises doit faire le lien entre l'agilité, la créativité nécessaire des acteurs, et la réalité d'un système de grande taille qu'on ne transforme pas magiquement, qui a ses contraintes, ses habitudes, ses pratiques... C'est la contradiction entre le big bang (qui demande un énorme effort de conduite du changement), et la transformation continue, dont l'agilité est freinée par les pesanteurs du système...

Une solution est bien sûr ce que les économistes classiques appellent la

destruction créatrice... que le vieux système disparaisse avec les vieux acteurs d'un marché et que de nouveaux entrants bousculent tout... (Air Bnb, Uber...)

Mais l'électricité a produit un système plus complexe et de plus grande taille que la bougie ! L'innovation disruptive peut bousculer des systèmes, mais ne produit pas nécessairement d'agilité...

L'ampoule et la bougie...

« *Ce n'est pas en améliorant la bougie qu'on a inventé l'électricité* »
Niels Bohr

**IV.1. Transformation et agilité...
Les 10 tendances de la transition numérique**

- ⌘ PRIMAUTE DE L'EXPERIENCE CLIENT
 - ☑ n°1 : services associés : de la proposition de valeur à l'expérience client
 - ☑ n°2 : plateforme clients : espace central de promotion de l'expérience client
 - ☑ n°3 : interaction avec les communautés de fans pour tirer partie de leur influence
- ⌘ ORGANISATION ET MANAGEMENT
 - ☑ n°4 : démarche d'open innovation pour de nouveaux avantages compétitifs
 - ☑ n°5 : Vers un management par les résultats
 - ☑ n°6 : Le bénéfice des dynamiques collaboratives
- ⌘ RESSOURCES ET FLUX
 - ☑ n°7 : Le SI : plateforme de services pour l'entreprise ?
 - ☑ n°8 : Big Data : L'information donne enfin son sens au système
 - ☑ n°9 : Le Cloud : quel avenir pour la fonction SI ?
 - ☑ n°10 : Gestion de la mobilité : un défi pour assurer la permanence du service



INSA Cours ERP (IV) Transformation digitale et agilité, Pierre-Alain MILLET 5 Novembre 2017
Figure 81. Les 10 tendances de la transition numérique (CIGREF)

Sauf à tout détruire, il faut donc bien répondre à la question... comment transformer un grand système pour être réactif, agile face aux sollicitations externes, sans lui faire perdre ni efficacité ni capacité d'évolution ?

Une étude du CIGREF réalisée en partenariat avec HEC-MINES propose 10 tendances structurantes de la transition numérique qui éclairent les enjeux pour les entreprises... Son introduction:

« Présence sur les nouveaux espaces de création de valeur, prise en compte des pratiques émergentes dans la sphère sociétale, structure agile et processus d'innovation ouverte, souplesse de la chaîne de valeur, gouvernance et leadership... Tels sont les enjeux de l'entreprise numérique qui sont abordés et décrits dans ce document. »

Les 10 tendances de la transition numérique

« 10 tendances structurantes de la transition numérique ont ainsi été identifiées et regroupées en trois grands axes caractéristiques de l'entreprise : Primauté de l'expérience client, Organisation et management, Ressources et flux. C'est l'ensemble de ces 10 tendances qu'il convient de considérer de manière interdépendante pour comprendre le phénomène de la transition numérique et son impact sur la stratégie de l'entreprise. Il s'agit in fine d'identifier en quoi la transition numérique doit transformer la vision stratégique actuelle de l'entreprise. »

4.1.2 Freins et facteur de succès de la transition numérique

Pour dépasser l'opposition apparente entre transformation et agilité, il faut prendre du recul et ne pas réduire l'agilité à la réactivité ou à l'adaptation continue aux sollicitations externes. Sans vision globale dans l'espace et le temps des systèmes, une action locale d'adaptation peut réussir tout en dégradant l'efficacité globale. L'accumulation de modifications locales isolées peut rendre un système non maintenable, retrouvant le « plat de spaghettis » généré par des organisations en silos verticaux des années 80.

IV.1. Transformation et agilité...

⌘ Think global, act local (Toute action locale dans une vision globale...)

- ☒ Vision = connaissance des modèles de l'entreprise
 - ☒ données, processus, organisation, décisions...
- ☒ Vision = inscrire une action dans une démarche (schéma directeur... ?)
 - ☒ développement jetable ou premier élément d'une suite..
 - ☒ Cycle Build / Measure / Learn ... (Eric Ries, Lean startup)
 - ☒ Court terme (résultats), MT (croissance), LT (options) (Geoffrey Moore, Escape Velocity)
 - ☒ Architecture technique et applicative... (services, bus, bases...)
- ☒ Interaction limitée avec le S.I. (quitte à accepter des redondances)

⌘ Les freins à la digitalisation

- ☒ La culture d'entreprise, 1er obstacle à la transformation numérique
 - ☒ Etude The Digital Culture Challenge (CapGemini)
 - ☒ L'internetisation des organisations (PATRICE FORMALIK, les échos)
- ☒ Les challenges de la transformation numérique pour les RH (CIGREF)
- ☒ Mais attention aux enjeux techniques: SD-WAN (étude Riverbed)
 - ☒ 58% ont des problèmes d'infrastructures réseau pour le cloud



Figure 82. Transformation et agilité

L'agilité qui repose sur des actions de périmètre et de durée limitée doit s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue qui suppose des modèles globaux d'entreprise, des choix d'architectures de long terme...

Adaptation et agilité

« Ne réduisez pas l'agilité à l'adaptation: l'agilité s'attaque à la complexité de notre monde actuel, volatile, incertain, ambigu. Oui l'agilité admet cette complexité intrinsèque et comprend que, par nature, une chose complexe ne peut être managée.. ». Il précise « On ne gagne pas le Vendée Globe en traversant l'océan en ligne droite. On le gagne en gardant un cap, suivre une destination, tout en adaptant sa route au gré des inconnus qu'on rencontre sur notre chemin. »

Dragos Dreptate, auteur reconnu de l'agilité (<http://www.andwhatif.fr/2017/07/28/ne-reduisez-lagilite-a-ladaptation/>)»

D'autant que toute transformation digitale se heurte à des freins culturels, organisationnels, qui sont aussi importants que ceux des grands projets de transformation rendant nécessaire la conduite du changement. Il faut donc aussi dans une stratégie agile, un accompagnement fort des utilisateurs, et un réel suivi des résultats...

Attention cependant aussi aux enjeux technologiques... un réseau local qui ne suit pas une croissance forte des débits nécessaires détruit aussi sûrement une innovation que la concurrence...

4.2 La méthode Praxeme

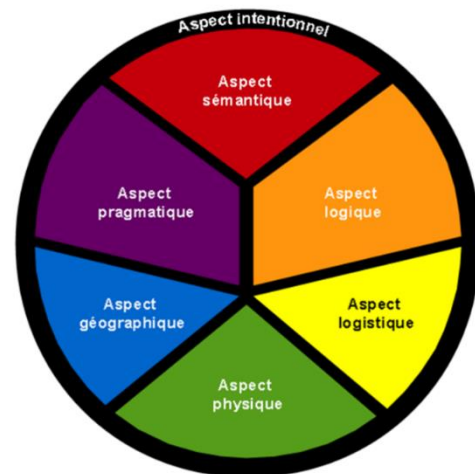
Méthode développée dans les années 2000 en France à partir de projets (SAGEM, AXA, armée de terre, CAF...) Un institut Praxeme a été créé en 2006 et la méthode a été internationalisée depuis 2010.

Praxeme est une méthode qui couvre tous les aspects de l'entreprise, de la stratégie au déploiement, les procédés de conception du système d'information et des systèmes informatiques de l'entreprise, incluant une modélisation sémantique qui tire profit de l'approche orientée objet, pour formaliser la connaissance des fondamentaux d'un métier.

Praxeme veut s'inscrire dans la tradition méthodologique des trente dernières années et reprendre les héritages de Merise, de TACT, des méthodes d'analyse-conception, du framework Zachman... qu'elle actualise avec les avancées récentes (SOA, BPM, ontologies, terminologie...), en les articulant conformément au standard MDA. Elle recourt à la notation UML.

Le cadre de référence PRAXEME (Topologie du Système d'Entreprise)

- Aspect Intentionnel : morale de l'entreprise, finalités (pour la vision, un langage commun...)
- Aspect Sémantique : connaissance, fondamentaux du métier (formaliser les Objets Métier)
- Aspect Pragmatique : activités et organisation de l'entreprise (rôles, processus...)
- Aspect Géographique : géographie de l'entreprise, virtualisation, télétravail...
- Aspect Logique : intermédiaire entre métier et technologie, pour faciliter la conception des systèmes techniques (équipements).
- Aspect Logistique : ensemble des ressources techniques au service de l'activité (logiciels, matériels, moyens logistiques)
- Aspect Physique : Système Entreprise déployé et ressources localisées : dimensionner, accompagner le changement, analyser les retours



La Topologie du Système Entreprise, grille de lecture des systèmes complexes

Figure 83. Praxeme : Topologie du S.E.

Le schéma PRO3

La méthodologie couvre trois grands chapitres (plutôt que "dimensions") :

- **Produit** : l'objet que nous construisons ou transformons ;
- **Processus** : l'organisation collective des activités de construction ou de transformation ;
- **Procédés** : le détail des modes opératoires.

D'où l'appellation mnémotechnique : PRO3 ("pro cube"). Ce schéma reprend la dichotomie classique Produit / Production en distinguant, dans ce dernier pôle, ce qui relève du collectif (les processus) et de l'individuel (les procédés). La question de la finalité surmonte ce tripôle. Elle élargit le discours à la démarche qualité.

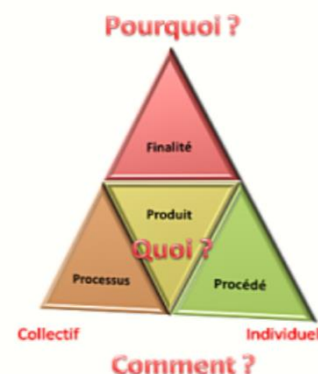


Figure 84. Praxeme: Le schéma PRO3

Les rubriques de Praxeme

La méthode et tout ce qui permet de la mettre en œuvre, sont regroupés dans une structure générale dénommée « organum »¹⁶ qui contient un thesaurus (la terminologie), un espace pour la communauté (chorus), une documentation (corpus), la méthode elle-même (modus), un espace de capitalisation (opus) à partir des projets réalisés (Opera), des outillages, notamment outils de modélisation (apparatus)... Ces rubriques sont documentées dans la plateforme et son wiki.

Praxeme et l'agilité

Praxeme prend en compte l'agilité pour dépasser la dichotomie analyse-conception et rendre compte de l'ensemble de la chaîne de transformation de l'entreprise, y compris les activités d'exécution, les plus importantes en volume. Cela permet une articulation entre les opérations et la transformation, pour augmenter l'agilité de l'entreprise, sa capacité à s'adapter rapidement.

Ce tripôle Analyse-Conception-Exécution peut être analysé avec la roue de Deming (PDCA), permettant d'établir un parallèle avec la démarche qualité. L'analyse mord sur la partie « check ». Ceci signifie qu'il y a deux niveaux de vérification ou, plutôt, deux niveaux de prise en compte des résultats d'observation :

- l'un, courant, avec prise de décision par les producteurs (exécutants) ;
- l'autre, plus exceptionnel, qui s'inscrit dans la boucle d'amélioration des pratiques.

Mobiliser tous les acteurs en vue de l'amélioration permanente

La méthode associe dans la transformation, les rôles des activités de transformation comme d'exécution (les opérations). La transformation commence avec un certain niveau d'analyse « méta » qui exploite les observations internes et externes, prend de la distance par rapport aux pratiques existantes et soulève les questions sur le fonctionnement de l'entreprise. Ces données sont reprises dans l'acte de conception qui consiste à imaginer de nouveaux fonctionnements.

Le manager opérationnel est non seulement responsable du fonctionnement courant, (l'exécution, y compris la vérification), mais il doit aussi avoir un regard sur la transformation.

Cette philosophie peut se résumer en un mot d'ordre : « Tous acteurs de la transformation ! ».

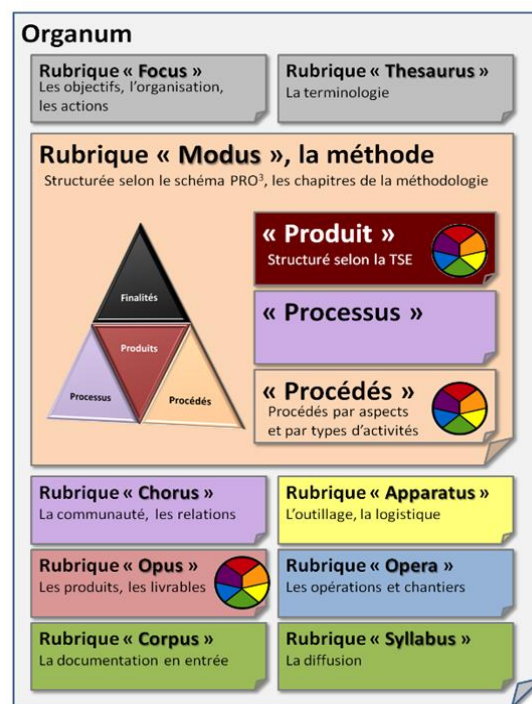


Figure 85. Les rubriques Praxeme de l'Organum

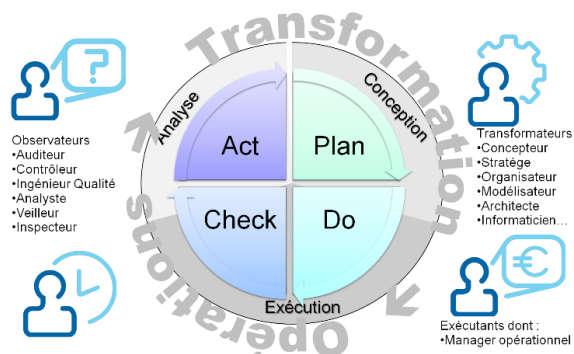


Figure 86. La roue de Deming adaptée...

¹⁶ En référence au terme "Organon" qui désigne l'ensemble des livres de logique attribués à Aristote.

4.3 La qualité des données et la maturité des usages

IV.1 L'après-projet ERP
Tout dépend de la qualité des données...

⌘ *Qualité des données en 2014 : tendances et best practices pour réussir sa stratégie (Dynamic Markets)*

☒ *91 % des entreprises souffrent d'erreurs de données courantes. Les erreurs de données les plus fréquentes concernent les données incomplètes ou manquantes, les informations dépassées et les données inexactes. Globalement, les entreprises françaises estiment que près de 20 % de leurs données sont erronées. Ces erreurs sont en premier dues aux erreurs humaines (59%) devant le fameux fonctionnement en silo qui ne se dément pas caractérisé notamment par un manque de communication interne entre les services. Parmi les autres raisons : Soutien insuffisant de la direction, budget insuffisant, manque de ressources humaines internes, manque d'outils logiciels appropriés et/ou d'une technologie adaptée, stratégie data inadéquate.*

INSA LYON
Cours ERP (IV) Vers la maturité des usages ERP, Pierre-Alain MILLET

Figure 87. Tout dépend de la qualité des données

La qualité des données est un enjeu essentiel et difficile. Fréquemment, on constate de nombreuses données erronées, notamment des données qui ne sont plus utilisées mais qui restent disponibles. C'est le cas d'anciennes références d'articles, d'anciens contacts clients ou fournisseurs, d'anciennes gammes opératoires, d'anciennes structures organisationnelles... Ces données « inutilisées » alourdissent la base de donnée, pas tant pour des raisons techniques (temps d'accès) mais pour des raisons de confusion possible des utilisateurs.

Mais il y a aussi des données erronées et pourtant utilisées. L'erreur peut provenir d'une erreur de saisie, qu'il suffit alors de corriger, mais aussi de conséquences d'une autre erreur. Toute donnée est dépendante de beaucoup d'autres et les erreurs se propagent donc au fil de ces dépendances et des actions multiples dans le S.I.

Au final, quelles conséquences sur des analyses de type Big Data reposant sur des logs pleins de données erronées ?

IV.1 L'après-projet ERP
L'Après Projet: Stabilisation

⌘ **Fiabilité des données**

- ☒ Mesurée sur des indicateurs de cohérence
 - ☒ Articles sans fournisseur, temps total gamme, prix de revient...
- ☒ Actions sur les processus de gestion de données
 - ☒ Données de base (paramètres...), Données techniques (nomenclatures, articles...)

⌘ **Fiabilité des processus unitaire**

- ☒ Mesurée sur des indicateurs de données dynamiques
 - ☒ Erreurs de Stock, Ruptures, Ordres bloqués
- ☒ Actions sur les rôles et compétences
 - ☒ Respect des procédures, Audit postes, Evaluation et formations

to Assets to Impacts

Rentabilité / famille produit

Mauvaise décision

Erreurs Gestion

Montant remise Conditions facturation

Données erronées

Dépendances

Erreurs Physiques

Stock, Rupture, Blocage...

INSA LYON
Cours ERP (IV) Vers la maturité des usages ERP, Pierre-Alain MILLET

Figure 88. Impact d'une erreur de donnée

Une erreur de donnée peut avoir des conséquences

- Sur une mauvaise décision qui peut être une décision de long terme. Par exemple, un décideur doit saisir ou non une opportunité d'achat d'un grand volume à très bas prix, mais il n'est pas sûr du besoin. A ce moment précis, une erreur sur une consommation de stock peut le pousser à la mauvaise décision.
- Sur une erreur de gestion, un document commercial, un tarif, une condition de facturation, peut être erronée créant un litige client.

- Sur une erreur avec des conséquences physiques, évidemment toutes les erreurs de quantité, de référence ou de lieu dans le pilotage d'un flux physique... qui conduisent à des ruptures de stocks, des blocages..
- Sur d'autres données qui sont dépendantes de la première... Les dépendances entre les données provoquent une diffusion des erreurs, qui peut être très rapide. La correction d'une erreur ancienne devient alors un travail de recherche des traces de cette erreur dans l'ensemble de la base de données

Le bon usage d'un S.I. repose donc sur un travail permanent de suivi de la fiabilité des données. On peut distinguer deux niveaux:

La mesure de la fiabilité des données statiques par le contrôle de règles de cohérence, le rapprochement entre des données (par exemple de temps et de coût), des analyses statistiques sur des données devant être corrélées... Cela concerne toutes les données statiques (tiers, articles, gammes...) et conduit donc à améliorer les processus de gestion de ces données (création d'un fournisseur, création d'un article...)

La mesure de la fiabilité des processus unitaires, des événements anormaux qui révèlent une erreur sur des données dynamiques. Elles supposent de considérer toute erreur de stock, d'encours, de blocages d'un ordre comme une « non-conformité » qui doit être traitée, bien entendu pour corriger l'erreur et débloquer le flux concerné, mais aussi pour en comprendre les causes et agir sur les procédures, les règles de gestion, les contrôles.. Qui permettront de limiter la fréquence de cette erreur.

C'est l'activité essentielle de la phase de stabilisation après démarrage de l'ERP

4.3.1 Vers la maturité des données...

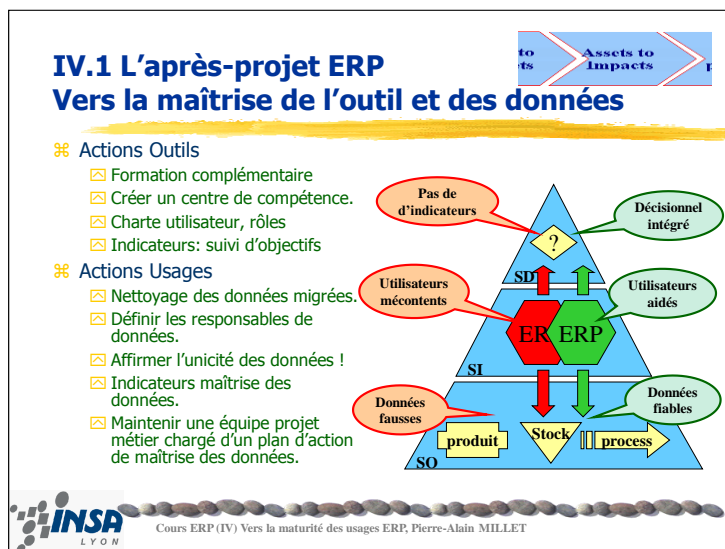


Figure 89. La maîtrise de l'outil pour la qualité des données

Ce travail de stabilisation est essentiel pour trouver les gains opérationnels sans lesquels le projet ERP ne peut se justifier. Ainsi, dans une situation avec des données erronées en nombre important, les utilisateurs mécontents auront tendance à ne pas faire confiance au système, donc à inventer des contournements pour ne pas en tenir compte, et les décideurs se verront de fait travailler à partir des ressentis des acteurs, sans pouvoir les éclairer, et parfois les contredire, à partir de tableaux de bord..

Au contraire, des données fiables apportent une aide aux utilisateurs qui peuvent alors plus facilement exécuter leur tâche et permettre des prises de décisions qui s'appuient sur les données de l'ERP.

Les actions de stabilisation concernant à la fois

- Des actions sur la maîtrise des outils (formation, indicateurs...)
- Des actions sur les usages et pratiques de travail (prendre l'habitude de nettoyer les données, de définir des responsables, éviter le ressaisies...)

4.3.2 Vers la maturité des usages

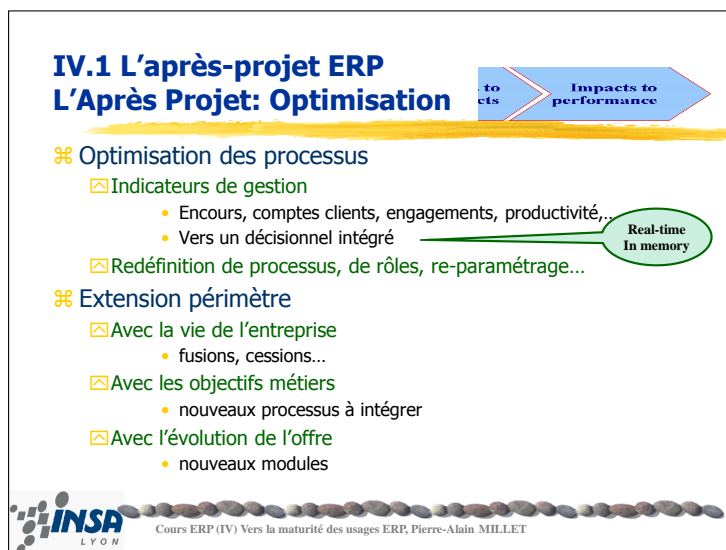


Figure 90. Après le projet, l'optimisation

On peut alors de manière continue réanalyser un processus, l'améliorer, redéfinir un rôle, toucher à un paramétrage... ou étende le périmètre de l'ERP, intégrer de nouveaux objectifs, l'évolution de l'offre. De la même manière, il sera plus aisé de maîtriser le S.I. dans des périodes critiques comme l'évolution de l'entreprise (fusions, cessions...)

La stabilisation du S.I. par la fiabilité des données permet d'envisager d'optimiser son usage, et d'optimiser ainsi les processus métiers. Les indicateurs et tableaux de bord intégrés aux processus permettent alors des actions d'améliorations continues, en lien directe avec les processus opérationnels. La qualité du quotidien pourrait-on dire.. (cet aspect est conforté par les approches de décisionnel intégré au S.I., comme avec les applications « temps réels en mémoire » de SAP...

On peut alors de manière continue

4.3.3 Une matrice de maturité

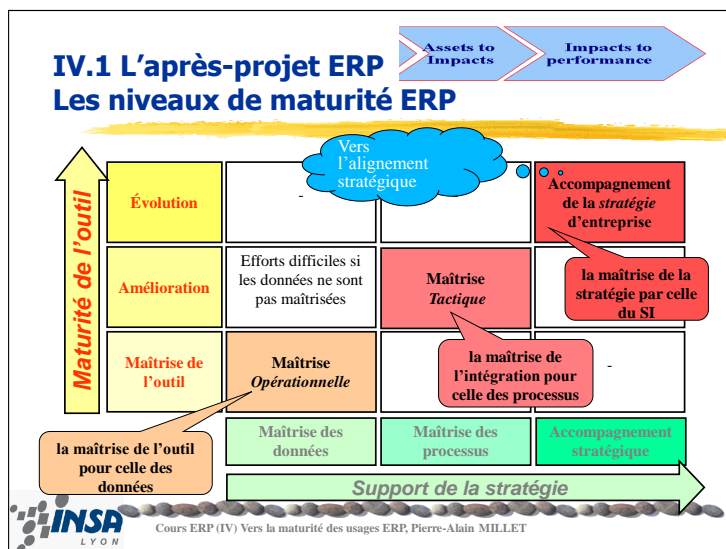


Figure 91. Les niveaux de maturité ERP

On peut alors proposer une « matrice de maturité » de l'usage d'un S.I. à base d'ERP, autour des deux axes,

- de la maturité technique, dans le bon usage de l'outil, ce qui suppose de « bien former les bons artisans... » pour être capable ensuite d'évolution
- De la maturité dans les métiers à partir des données au service de processus qui répondent à une stratégie

On peut alors distinguer trois niveaux de maturité

- La maturité « opérationnelle » de la maîtrise des données permises par la maîtrise des outils
- La maturité 'tactique » de la maîtrise de l'intégration par les processus
- La maturité stratégique, qui permet l'alignement permanent du S.I. et des besoins de l'entreprise.

4.4 Une approche guidée par les modèles

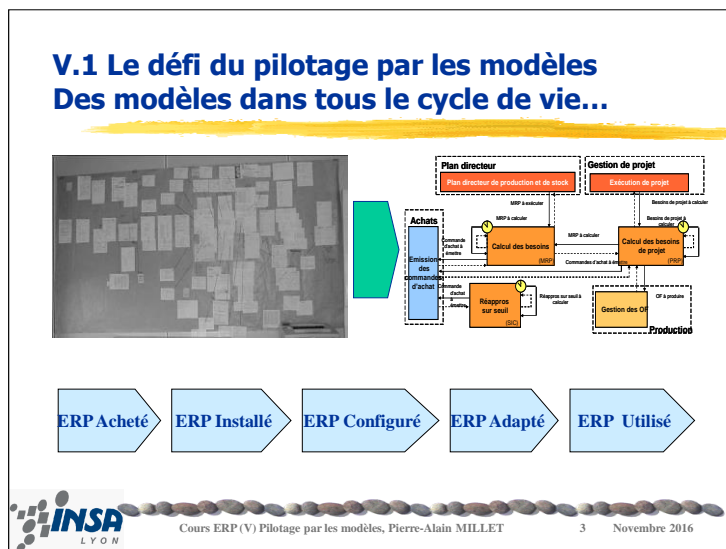


Figure 92. Des modèles dans tout le cycle de vie...

Lors de la configuration d'un ERP, les consultants vont proposer un modèle métier adapté au périmètre et aux objectifs du projet, pour démontrer leur capacité à répondre au besoin en restant plus ou moins proche des processus standard de l'ERP. Il est plus facile de rendre visible la réinterprétation du besoin exprimé en l'illustrant au niveau d'un processus métier ou d'une règle de gestion.

Lors de l'adaptation de l'ERP, du paramétrage détaillé de ses processus, de la codification des données, des processus opérationnels peuvent servir de cadre aux spécifications, à l'organisation des tests, des simulations...

Enfin, dans l'exploitation d'un ERP, certaines offres permettent de donner à l'utilisateur un poste graphique lui montrant les workflows dans lequel il est impliqué en les situant des les processus métiers, favorisant une compréhension transverse du rôle de chaque acteur.

Cela suppose une approche intégrée de la modélisation, permettant de créer des liens entre modèles et paramètres, illustrer la documentation, permettre un accès dynamique aux transactions à partir des rôles dans les processus... C'est ce que permettent les outils Solution Manager pour SAP ou Dynamic Enterprise Modeling pour INFOR LN...

4.4.1 L'exemple de l'approche MDE

On peut s'interroger sur la pertinence et le coût d'une modélisation systématique dans un projet ERP. Mais cette approche correspond aux tendances du « Model Driven Engineering ».

Dans ces approches, un modèle métier indépendant de sa numérisation est décrit de manière semi-formelle. On peut ensuite en produire un modèle « informatisable » indépendamment de tout choix technologique, donc applicatif.

La modélisation est un enjeu à toutes les étapes d'un projet de type ERP.

Lors de la sélection d'un produit, certains éditeurs proposent des modèles de processus « standard », comme les « scénarios métiers de SAP Business By Design ». On peut alors comparer des solutions à un niveau correspondant aux attentes métiers, en faisant abstraction de leur apparence, de leur ergonomie, de leurs structures de données...

Si en parallèle, un environnement technologique est lui-même modélisé, alors le rapprochement du modèle de la plateforme et du modèle métier informatisable doit permettre d'obtenir un « modèle métier implémenté sur la plateforme choisie »... Ce modèle permet alors d'aller vite sur la production du système cible (en MDE, sur la génération du code)

Si les modèles sont suffisamment complets et formels, on peut chercher des transformations « automatiques », de type transformations XSLT...

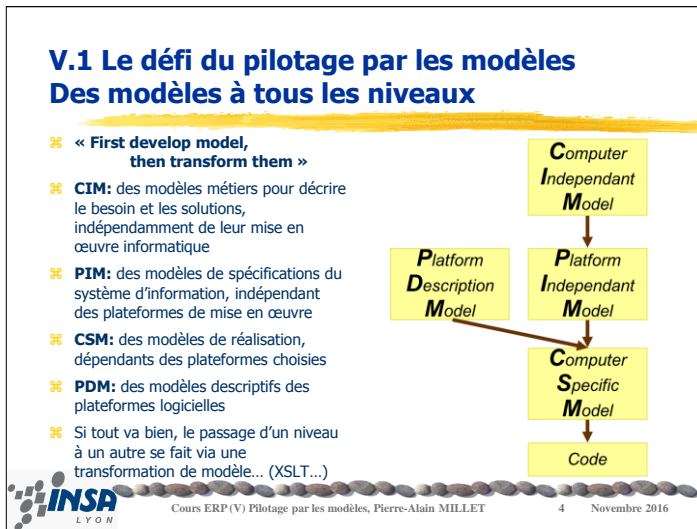


Figure 93. L'approche Model Driven Engineering

Dans le cas d'un ERP, le modèle de plateforme est en fait le modèle de l'ERP, avec son approche métier et technique. Le rapprochement avec le modèle métier informatisable est alors un « alignement » entre les deux modèles.

On peut ainsi produire un modèle métier adapté à l'ERP permettant de générer le paramétrage de l'ERP, la gestion des droits des utilisateurs...

4.4.2 Un projet ERP piloté par les modèles

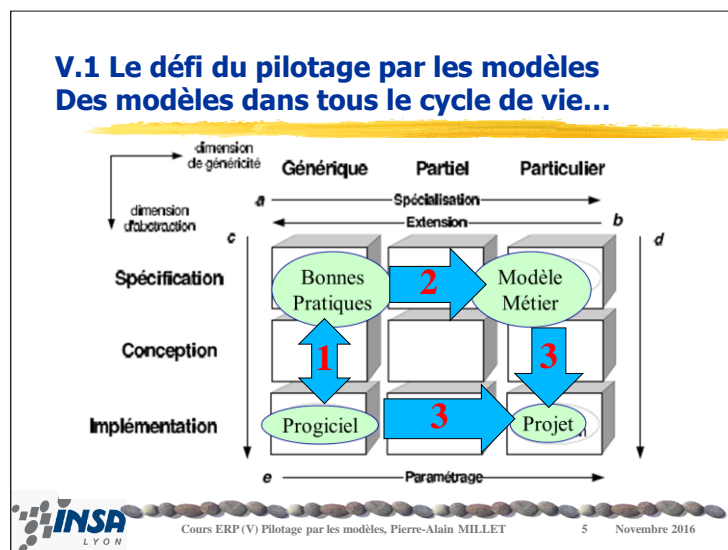


Figure 94. Modélisation, Standardisation et Spécification

Cette approche de modélisation pour le pilotage d'un projet ERP peut se représenter dans un cadre de modélisation inspiré de la norme ISO 19439 (approche CIMOSA)

On distingue deux dimensions

- la généralité, des normes et standard validés de manière générale, aux modèles particuliers à une entreprise, un site...,
- et la dimension d'abstraction, de la spécification à l'implémentation dans des systèmes informatiques.

Cela conduit à identifier 4 modèles

- Le modèle générique du progiciel, qui décrit au niveau opérationnel l'usage d'un ERP
- Le modèle générique métier correspondant à un « standard », ou au modèle CIM
- Le modèle métier propre à l'entreprise, ou se prennent les décisions d'organisation et de règles de gestion pour utiliser au mieux l'ERP
- Enfin, le modèle opérationnel de l'ERP configuré, adapté et utilisé dans une entreprise.

Dans ce schéma, on suppose que des experts ont validé des modèles métiers génériques (par exemple le référentiel SCOR en logistique), et ont « réalisé » leur alignement sur des solutions ERP standard.

On peut alors construire un modèle métier d'un projet par spécialisation d'un modèle générique. Sa traduction en projet est alors facilitée puisqu'il s'agit en fait d'un alignement entre le modèle métier particulier et le modèle opérationnel de l'ERP, qui a déjà été aligné sur le modèle métier générique.

Dans cette approche, la standardisation au niveau du modèle métier générique est un puissant facteur d'accélération d'un projet, en supposant que l'ensemble de ce projet soit piloté par les modèles.

4.4.3 Les relations entre modèle standard, de besoin, de solution...

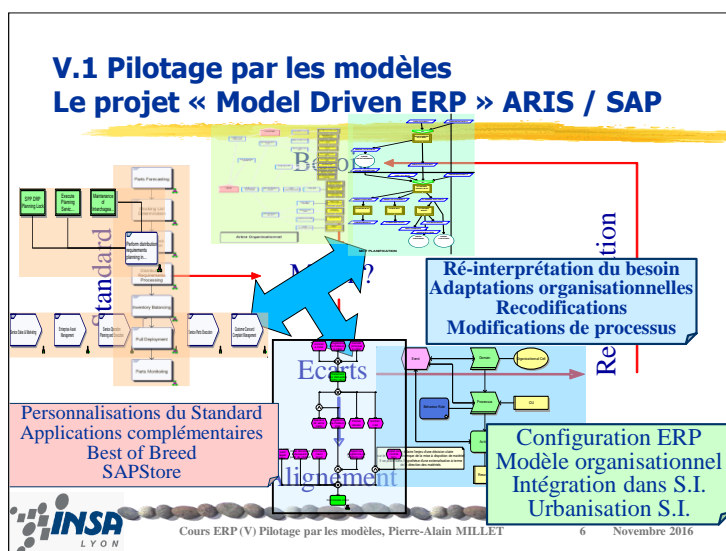


Figure 95. Model Driven project ARIS/SAP

Cet alignement correspond à la boucle de Soffer (voir chapitre III méthodologie), qui fonde l'alignement entre standard et besoin sur la reformulation du besoin. Elle est présentée ici dans le cadre de la plateforme pédagogique du département IF de l'INSA de Lyon avec la plateforme de modélisation ARIS (Software AG) et la plateforme SAP Business By Design.

Le modèle standard de l'ERP peut être modélisé par son éditeur. SAP le faisait dans les versions anciennes de SAP sur la plateforme ARIS, et le fait depuis les

dernières versions sur son propre outil de modélisation (dans Solution Manager). Il reste possible d'effectuer une synchronisation entre SAP Solution Manager et ARIS. On peut donc avoir dans ARIS une représentation des processus, des fonctions et des objets métiers SAP.

On suppose aussi que la cible du projet est modélisée sur la même plateforme ARIS, avec les processus, les fonctions, les objets métiers, les éléments organisationnels de la cible du projet, réalisée à partir de la critique de l'existant.

On peut alors outiller le travail d'alignement (gestion des écarts), avec les modèles, en cherchant la reformulation du besoin pour le rapprocher du standard.

Des outils de comparaison de modèles, d'associations entre modèles et/ou objets peuvent représenter et aider à cet avancement. L'alignement des modèles peut ainsi être évalué pour aider au suivi de l'avancement...

On produit alors deux types de résultats

- Les besoins de personnalisations du standard ou l'intégration de composants externes à l'ERP, dont les spécifications commencent par leur modélisation ...
- La configuration de l'ERP à partir des processus opérationnels s'appuyant sur l'ERP et permettant de représenter l'impact organisationnel permettant la conduite de changement dans l'entreprise. On peut ainsi générer les droits selon les rôles dans les processus, et les mettre à jour à chaque changement d'un processus...

4.4.4 La structuration nécessaire de la modélisation

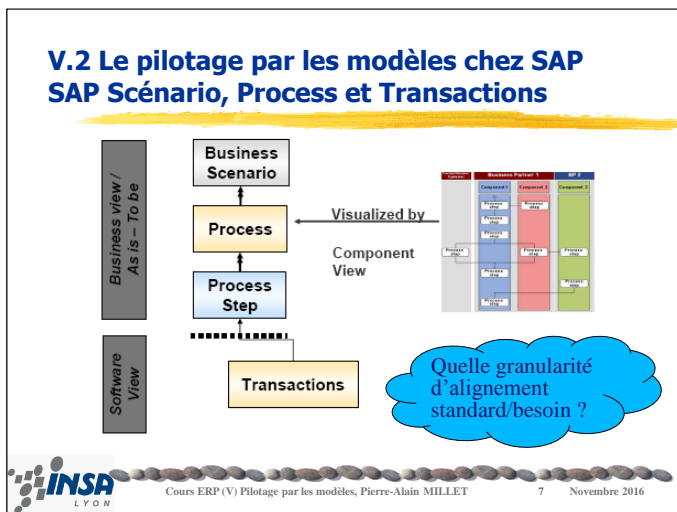


Figure 96. Granularité modélisation et ERP

La modélisation, d'un côté du besoin de l'entreprise, et de l'autre des possibilités de l'ERP pose souvent des problèmes de granularité de structuration hiérarchique. L'outil « Solutions Manager » de SAP propose trois niveaux de modélisation: les scénarios métiers, qui permettent de vérifier l'adéquation aux objectifs métiers, les processus qui permettent d'évaluer l'impact organisationnels, et les étapes de processus qui permettent d'organiser le travail et les formations utilisateurs. Ces étapes de processus s'appuient sur les transactions de l'ERP.

Dans un projet destiné à SAP, il peut être utile coté entreprise d'utiliser la même structuration de modèles à trois niveaux, mais ce n'est pas toujours le cas, d'autant que le travail de modélisation basée sur l'expression du besoin a été réalisé avant le choix de l'ERP...

Il y a aussi un enjeu de granularité au plan opérationnel. Il est contre-productif d'entrer trop dans le détail des opérations pour décrire un processus. Il ne s'agit pas en général de rechercher une automatisation, mais de créer les meilleures conditions au travail de l'utilisateur. Comme toujours en modélisation, il faut savoir jusqu'où ne pas aller trop loin...

4.4.5 La solution SAP Solution Manager

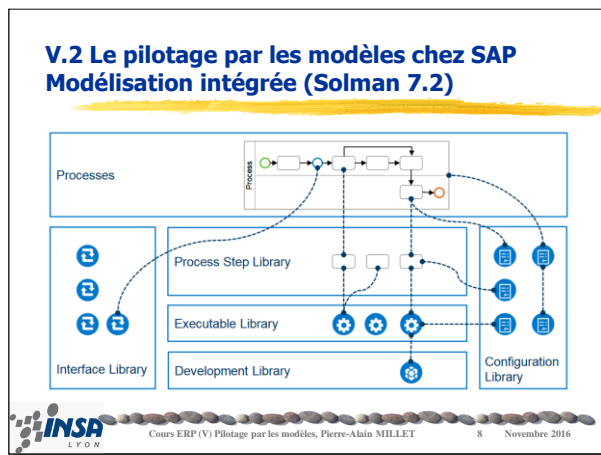


Figure 97. Modélisation intégrée SAP SOLMAN

Un lego dont les composants de base constituent le référentiel de la modélisation, respectant naturellement les types d'objets dans le modèle et orientés donc vers l'efficacité de modélisation métier en cohérence avec le standard. En quelque sorte, un processus « spécifique » modélisé dans ce contexte est « naturellement » aligné sur le standard...

Dans les dernières versions de Solution Manager, les processus représentés sous forme BPMN utilisent des bibliothèques de composants standard, des étapes de processus, des transactions, des interfaces... On se rapproche ainsi d'une configuration de l'ERP sous forme de « lego » piloté par les processus.

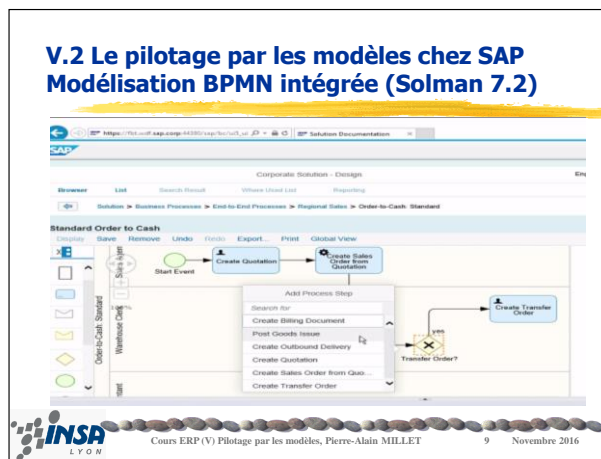


Figure 98. Modélisation intégrée SOLMAN: BPMN

4.4.6 La solution INFOR LN DEM

Une autre approche de modélisation intégrée est celle de l'ERP INFOR LN, anciennement BAAN, qui est un des premiers éditeurs à avoir intégré un outil de e modélisation de processus (en 1996). Cet

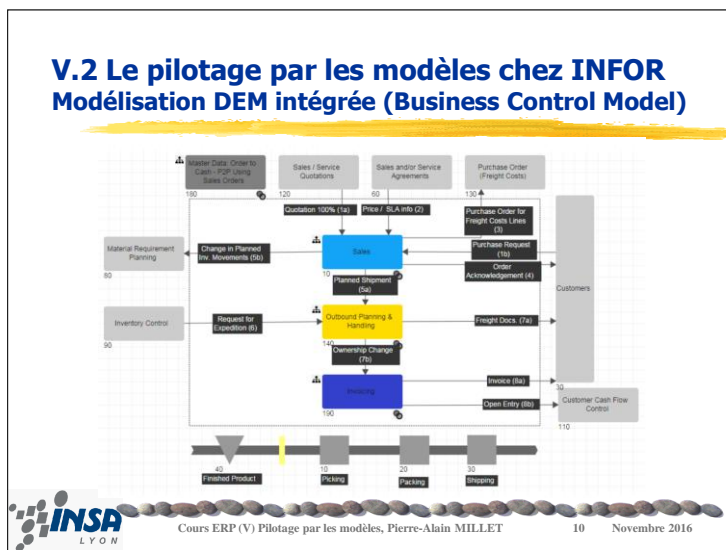


Figure 99. Modélisation intégrée DEM (INFOR LN)

ERP propose deux niveaux de modélisation

Un « Business Control Model » qui est une représentation de haut niveau d'un système en interaction avec son environnement et en lien avec le flux physique et les fonctions de pilotage. Des Business Control Model standard sont proposés, mais ils sont le plus souvent utilisés pour produire un ensemble de BCM propre à l'entreprise et à son organisation financière et logistique.

Des processus standard (sous forme de réseau de Petri coloré) sont adaptables avec une partie de configuration intégrée (prise en compte du paramétrage dans les conditions du processus). On peut notamment créer des variantes de processus pour les différents cas d'utilisation existants.

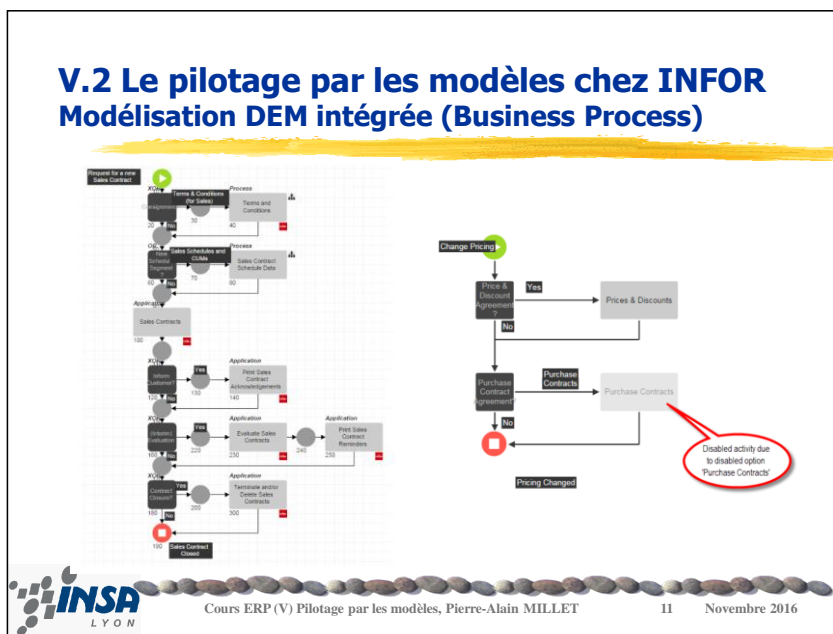


Figure 100. Modélisation intégrée DEM (process)

Table des matières Générale

Note introductive...	3
1 Chapitre I : Contexte et Définitions.....	8
1.1 Positionnement	8
1.2 Historique	13
1.3 Storytelling	16
1.4 Usages	18
1.5 Standardisation	20
1.6 L'intégration, une réponse aux enjeux organisationnels de la coordination.....	25
1.7 Définitions	28
1.8 Le marché des éditeurs ERP	30
1.9 En conclusion : atouts et défis des ERP... ..	33
1.10 Quelques références	33
2 Chapitre II : Architectures Techniques et Applicatives	36
2.1 Architectures techniques	36
2.2 Architecture d'une instance ERP	38
2.3 Architecture technique, exemples	40
2.4 Architecture technique et applicative	43
2.5 Dimensionnement architecture	44
2.6 Urbanisation des systèmes d'information	46
2.7 Architecture applicative exemples.....	48
2.8 Principales données d'un ERP	49
2.9 Des méta-modèles orientés entreprise.....	50
2.10 Modèle organisationnel	51
3 Chapitre III : Méthodologie de projet de transformation de S.I.	54
3.1 Des projets risqués et difficiles.....	55
3.2 Le « Retour Sur Investissement » ou « Return On Investment »	56
3.3 Pour une méthode orientée alignement.....	60
3.4 Transformation et amélioration, les chemins de la digitalisation.....	63
3.5 Le cycle de vie d'un système d'information d'entreprise	66
3.6 De l'idée au contrat et son budget.....	67
3.7 Le projet ERP comme un processus d'alignement	69
3.8 La mise en exploitation (migration)	73
3.9 L'exercice tableau des jalons.....	75

3.10	Les tâches de la gestion de projet	76
3.11	Conclusion	77
4	Chapitre IV: L'agilité des Systèmes d'Information	82
4.1	Transformation digitale et agilité	83
4.2	La méthode Praxeme	87
4.3	La qualité des données et la maturité des usages	89
4.4	Une approche guidée par les modèles	92

Liste des figures

Figure 1	Interprétation du besoin par les acteurs d'un projet informatique	8
Figure 2	Les enjeux du logiciel pour l'utilisateur	9
Figure 3.	Les acteurs de la filière progiciel	10
Figure 4.	du MRP à l'ERP... ..	13
Figure 5.	Historique de l'intégration et organisation... ..	13
Figure 6.	une histoire hétérogène et diversifiée	14
Figure 7.	Intégration et Processus.....	14
Figure 8.	Evolution comparée ERP et spécifique.....	21
Figure 9.	La gestion technique de la standardisation.....	22
Figure 10	Héritage et Paramétrage.....	23
Figure 11	Un processus métier spécifique et ses variantes.....	23
Figure 12	Processus métier standard (SAP) avec variantes.....	23
Figure 13	Les facteurs de la standardisation.....	24
14	Vidéo "Not an ERP Fully Integrated: Oddo"	26
Figure 15.	Intégration gestion-finance	26
Figure 16.	Intégration comptable d'un flux logistique	27
Figure 17	Atouts et Défis des ERP	33
Figure 18	Architecture technique multi... ..	36
Figure 19.	Architecture: serveurs, instances, société.....	37
Figure 20.	Architecture type d'une instance ERP	38
Figure 21.	Architecture: du SQL au In-Memory.....	39
Figure 22.	Architecture technique SAP	40
Figure 23.	The SAP HANA database architecture	40
Figure 24.	Architecture technique Odoo.....	41
Figure 25.	Architecture technique Odoo (2)	41
Figure 26.	Architecture technique ERP5	42
Figure 27.	Méta-modèle innovant ERP5	42
Figure 28.	Architecture technique et applicative: les couches d'un projet	43
Figure 29.	Architecture S.I.: dimensionnement.....	45
Figure 30.	Couplage et dissimilarité dans le graphe d'intégration d'un SI à base d'ERP (Millet 2008)	45
Figure 31.	Urbanisation S.I. Blocs par COTS	46
Figure 32.	Architecture applicative: les MES.....	46
Figure 33.	Architecture Applicative: CRM	47
Figure 34.	Architecture Applicative: SCE	47
Figure 35.	Architecture Applicative: SCP/SCM	47
Figure 36.	Architecture Applicative: PDM/PLM	47
Figure 37.	Architecture Applicative: APS.....	47
Figure 38.	Architecture Applicative: BI.....	47
Figure 39.	Architecture applicative Odoo	48
Figure 40.	Architecture applicative SAP ByD (1).....	48
Figure 41.	Architecture applicative SAP ByD (2).....	48
Figure 42.	Architecture applicative: Principales Données	49
Figure 43.	Un construit essentiel, l'ordre de... ..	49
Figure 44.	Méta-modèle ISO 19440	50
Figure 45.	Le méta-modèle ERP5	50
Figure 46.	L'organisation et ses modèles	51
Figure 47.	Modélisation ARIS vue organisationnelle	51
Figure 48.	Modèle organisationnel et ERP	52
Figure 49.	Structure entreprise SAP	52

Figure 50. Carte structure d'entreprise SAP	52
Figure 51. Résultats (délai, coût, objectif) des projets ERP	55
Figure 52. Introduction de la notion d'alignement	59
Figure 53. La coopération entre acteurs d'un projet ERP	60
Figure 54. Faut-il une méthodologie ?	60
Figure 55. Les causes des retards des projets S.I.	61
Figure 56. Méthode GDPM (PSO, milestone).....	62
Figure 57. Enjeux des projets de transformation	63
Figure 58. Les chemins possibles de transformation	63
Figure 59. Cycles en V d'un projet ERP ?	64
Figure 60. Approches d'alignement par le besoin	65
Figure 61. Cycle de vie de Markus et Tanis	66
Figure 62. Le modèle d'alignement stratégique.....	67
Figure 63. Tableau des jalons avant-vente.....	68
Figure 64. Le projet ERP comme un double alignement	69
Figure 65. Les jalons d'un projet ERP	70
Figure 66. Le rôle clé du "key-user"	72
Figure 67. Modéliser pour paramétrer	72
Figure 68. Projet ERP, la mise en exploitation.....	73
Figure 69. Une approche pragmatique de la migration des données	73
Figure 70. Une approche pragmatique de la migration des données (2)	74
Figure 71. Exemple de tableau des jalons d'un projet ERP.....	75
Figure 72. Conclusion, projet logiciel et projet progiciel.....	77
Figure 73. Le centre de compétences interne.....	77
Figure 74. Risques et Facteurs clés de succès	78
Figure 75. Les risques de l'après-projet, la stabilisation.....	78
Figure 76. Conclusion, des bénéfices potentiels.....	79
Figure 77. Des questions ouvertes.....	80
Figure 78. L'agilité attendue par les acteurs.....	83
Figure 79. L'éléphant et le gymnaste.....	83
Figure 80. L'agilité des acteurs individuellement ?	84
Figure 81. Les 10 tendances de la transition numérique (CIGREF)	84
Figure 82. Transformation et agilité	85
Figure 83. Praxeme : Topologie du S.E.	87
Figure 84. Praxeme: Le schéma PRO3.....	87
Figure 85. Les rubriques Praxeme de l'Organum	88
Figure 86. La roue de Deming adaptée.....	88
Figure 87. Tout dépend de la qualité des données	89
Figure 88. Impact d'une erreur de donnée	89
Figure 89. La maîtrise de l'outil pour la qualité des données	90
Figure 90. Après le projet, l'optimisation	91
Figure 91. Les niveaux de maturité ERP	91
Figure 92. Des modèles dans tout le cycle de vie.....	92
Figure 93. L'approche Model Driven Engineering	93
Figure 94. Modélisation, Standardisation et Spécification.....	93
Figure 95. Model Driven project ARIS/SAP	94
Figure 96. Granularité modélisation et ERP	95
Figure 97. Modélisation intégrée SAP SOLMAN.....	95
Figure 98. Modélisation intégrée SOLMAN: BPMN	95
Figure 99. Modélisation intégrée DEM (INFOR LN)	96
Figure 100. Modélisation intégrée DEM (process)	96

Liste des tableaux

Tableau 1 L'enjeu du volume d'utilisateurs	20
Tableau 2. Liste des coûts d'investissement d'un projet ERP	56
Tableau 3. Liste coût de fonctionnement d'un ERP.....	57
Tableau 4. Liste des gains possibles issus de l'usage d'un ERP	58
Tableau 5. Exemple de calcul de retour sur investissement	58
Tableau 6. Vocabulaire hétérogène des méthodologie	61
Tableau 7. Tableau des jalons	62

