

« Introduction à l'ingénierie des Systèmes d'Information Organisationnels »

(3)



Bernard ESPINASSE
Professeur à Aix-Marseille Université (AMU)
Ecole Polytechnique Universitaire de Marseille



Mars 2017

- Introduction à l'ingénierie des SIO
- Informatisation des SIO
- Types et qualités des SIO
- Terminologie autour des SIO

Plan

- 1. Introduction à l'Ingénierie des SIO**
 - Dualité naturel et artificiel du SIO
 - Prise en compte de la complexité de l'organisation dans le SIO
 - SIO et SII
- 2. Informatisation des SIO**
 - Dématérialisation de l'information
 - Historique de l'informatisation des SIO
 - Cycle de vie d'un logiciel
 - Crise du logiciel
- 3. Types et qualités des SIO**
 - Grands types de SI de l'organisation
 - Qualités des SIO
- 4. Terminologie autour des SIO**

Références bibliographiques et emprunts

Ouvrages :

- P. Vidal, V. Petit, F. Lacroux, M. Augier, V. Merminod, M. de Gibon, C. Mangholz, *Systèmes d'information organisationnels*, 2e édition, Pearson Editeur, 2009.
- D. Nanci, B. Espinasse, B. Cohen, H. Hechenroth, J.C. Asselborn, *Ingénierie des Systèmes d'information : Merise 2° génération*, Vuibert, 2002.
- K. Laudon, J. Laudon, *Management des systèmes d'information*, 13e édition, Adapté par E. Fimbel, S. Costa, S. Canevet-Lehoux, Pearson Editeur, 2013.
- R. Reix, *Systèmes d'information et Management des organisations* (5e édition), Vuibert, 2004.
- C. Morley, J. Hugues, B. Leblanc, O. Hugues, *Processus Métiers et systèmes d'information : Evaluation, modélisation, mise en oeuvre*, Dunod, 2005.

Cours :

- Cours de G. Rivière, ESTIA, 2014.
- Cours de C. Toffolon, Université du Littoral, 2002.
- Cours de F.-Y. Villemin, CNAM-CEDRIC, 2000.
- ...

1 – Introduction à l'ingénierie des SIO

- De l'ingénierie des SIO
- Dématérialisation de l'information
- SIO et SII

Objets naturels et objets artificiels

La science des systèmes distingue (Simon) :

- **objet naturel** : le vivant (biologique, socio-économique,...)
 - analysés avec l'hypothèse que la complexité est tissée de simplicité
 - trouver la forme ordonnée cachée dans l'apparent désordre
 - **objet artificiel** : l'ingénierie
 - sont synthétisés par l'homme
 - sont des imitations d'objets naturels
 - sont caractérisés en termes de fonctions
- l'organisation/entreprise, son SIO = objets naturels***

Dualité naturel et artificiel du SIO et son ingénierie (1)

un SIO est un objet :

- **naturel** : fonctionnant (collectant, mémorisant, traitant et diffusant des informations) au sein de l'organisation,
- **artificiel** : que le concepteur spécifiera (ingénierie) pour représenter/spécifier la mémorisation, la circulation et la transformation de l'information dans l'organisation.

la conception d'un SIO alterne entre :

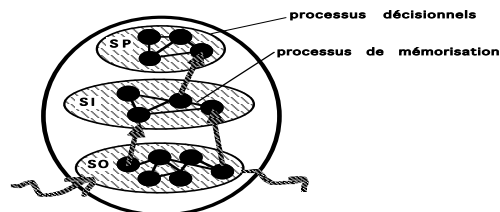
- **le naturel** : lorsque le concepteur analyse le fonctionnement actuel du SI,
- **l'artificiel** : lors de la conception et la spécification du futur SI plus performant,
- **le naturel** : après la réalisation et la mise en place du nouveau SI et son intégration par l'organisation.

Prise en compte de la complexité de l'organisation dans le SIO (1)

L'organisation peut être modélisée par un système de **niveau de complexité 9** (Boulding)

- Mais l'état des connaissances actuelles ne permet pas d'appréhender des objets autonomes de niveaux 8 et 9 (prise en compte de son adaptation à sa propre évolution)

=> Aussi, en général on considère l'organisation à son niveau de complexité 7 (l'objet se coordonne):



- le processeur actif (SO) devient une fédération de processeurs actifs
- même évolution du processeur de pilotage (SP)
- coordination des processus opérants par le réseau informationnel (SI)

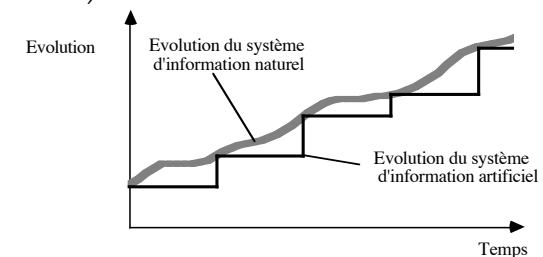
Prise en compte de la complexité de l'organisation dans le SIO (2)

Concevoir des SIO en considérant l'organisation à son niveau 7 de complexité (l'objet se coordonne) a pour conséquences:

- la modification de l'organisation (niv 8)
- la modification des objectifs (niv 9)

devant amener à une évolution de son SIO :

- ne sera pas automatique
- se fera par maintenance discrète ou re-conception (*générations successives*)

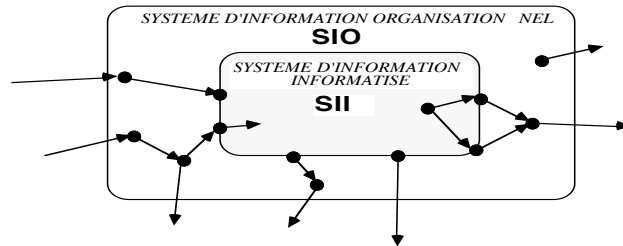


=> d'où l'importance de la recherche d'invariants

SIO et SII

Informatisation d'un SIO :

- certaines fonctions du SIO peuvent être **amplifiées** par l'informatique
- nécessaire de distinguer **2 niveaux d'étude** et à en définir la **frontière** :
 - **niveau du SI organisationnel (SIO) :**
*exprime l'activité organisée associée au **fonctionnement du SI** dans l'organisation : signification des informations, tâches manuelles/informatisées ..*
 - **niveau du SI informatisé (SII) :**
ne concerne que le contenu informatisé, architectures, modèles, bases de données, logiciels, réseaux, ... du SIO



2 – Informatisation des SIO

- **Dématérialisation de l'information**
- **Historique de l'informatisation des SIO**
- **Cycle de vie d'un logiciel**
- **Crise du logiciel**

Informatisation du SI de l'Organisation (1)

- **Quelles informations ?**



Volatile



Persistante
Traitable manuellement



Persistante
Traitable automatiquement

Dématérialisation de l'information (1)

Le stockage de l'information sur supports informatisés (dématérialisation) facilite :

- la consultation, l'extraction
- l'automatisation des traitements
- la diffusion



Dématérialisation de l'information (2)

Informatiser pour :

- **Amélioration de la productivité**
 - Améliorer la performance de la production de biens et de services
 - Améliorer la qualité des biens et de services produits
 - ...
- **L'aide à la décision (*Business Intelligence*)**
 - Remonter les informations utiles et synthétiques de l'entreprise, accompagnées de prévisions et analyses afin d'aider les décisionnaires à choisir les bonnes stratégies
 - Planification stratégique
 - Planification managériale
- **Fidélisation de la clientèle**
- ...

Bref historique de l'informatisation des SIO (1)

- **Avant 1970 : les chaînes de traitements administratifs**
 - **Automatisation des processus administratifs** : améliorer la gestion administrative en réduisant les délais (gestion factures, stocks, salaires, ...)
 - limitée aux **grandes entreprises** (machines lourdes et coûteuses).
- **Années 197x : les bases de données**
 - Amélioration de l'organisation des données afin d'éviter les saisies multiples : émergence des **bases de données** et **SGBD**
 - Apparition de nouveaux langages pour l'interrogation et l'exploitation des données : **SQL et L4G**
 - Apparition de **méthodes** pour l'informatisation des entreprises
- **Années 198x : les méthodes de conception de SI**
 - Avec les progrès **techniques** et **méthodologiques**, intensification de l'automatisation des processus d'entreprise
 - Apparition de **méthodes de conception de Systèmes d'Information** (Ex : Merise)
 - Apparition des **premiers ERP** (Enterprise Resources Planning) ou **Progiciels de Gestion Intégrés** (PGI)

Bref historique de l'informatisation des SIO (2)

- **Années 199x : Ingénierie des SI**
 - **L'informatique devient grand public** : matériels plus puissants (processeurs 286), et logiciels + ergonomiques et - chers
 - **Industrialisation des SI grâce aux méthodes de conception** : toutes les entreprises dont les PME sont touchées
 - Apparition d'**Internet** - SI global - et du **client-serveur** - SI Distribués
 - **L'offre en ERP s'étoffe**
- **Années 200x : Informatique décisionnelle**
 - Les **ERP s'imposent dans la plupart des entreprises** quelque soit leur taille
 - **Essor de l'informatique décisionnelle** : Technologie informatique permettant le développement d'**entrepôts de données** (Data Warehouse), émergence de la **fouille de données** (Data Mining), de la **Business Intelligence (BI)**
- ...

Processus d'informatisation des SIO

- Comprend 2 activités principales :
 - activité de **développement** (conception et réalisation)
 - activité de **maintenance**
- Ces activités :
 - sont mises en oeuvre selon des **stratégies diverses et complexes**
 - requièrent des **compétences variées** dans de nombreux domaines de l'informatique: les bases de données, les techniques et outils de programmation, les réseaux,...
 - relèvent du **Génie Logiciel** (Software Engineering) qui se définit :
 - « *l'application pratique de la connaissance scientifique dans la conception et l'élaboration de programmes informatiques et de la documentation associée nécessaire pour les développer, les mettre en oeuvre et les maintenir* » (B. W. Boehm, 1976)

Cycle de vie d'un logiciel

Cycle de vie d'un logiciel :

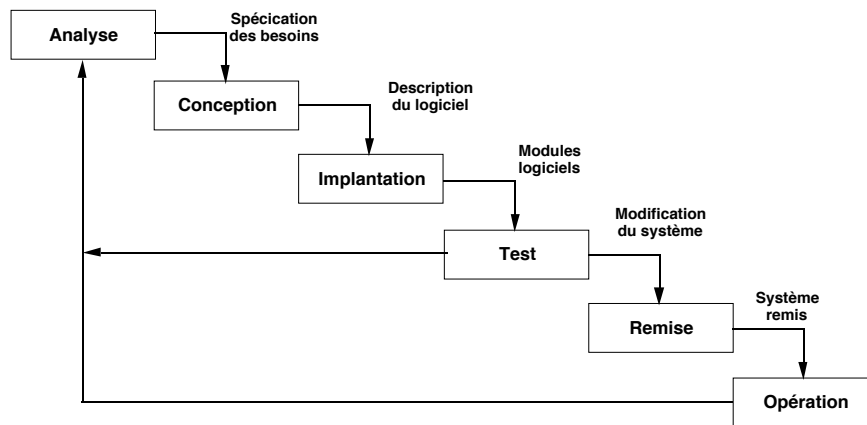
- Période située entre le **début** de la conception et l'**arrêt** de l'exploitation du logiciel
- Regroupe un ensemble d'activités suivant les **normes AFNOR Z 67 150**
- Est envisagé à un instant donné et va comprendre les **progrès technologiques** et les **contraintes organisationnelles**
- Correspond à l'identification des **états successifs** d'une application ou d'un produit déterminé
- Est essentiellement **dynamique**, **évolutif** et presque toujours **progressif**
- Plusieurs modèle de cycle de vie : en **cascade**, en **V**, en **spirale**, ...

Cycle de vie d'un logiciel « en Cascade » (1)

Le modèle cycle de vie du logiciel "en cascade":

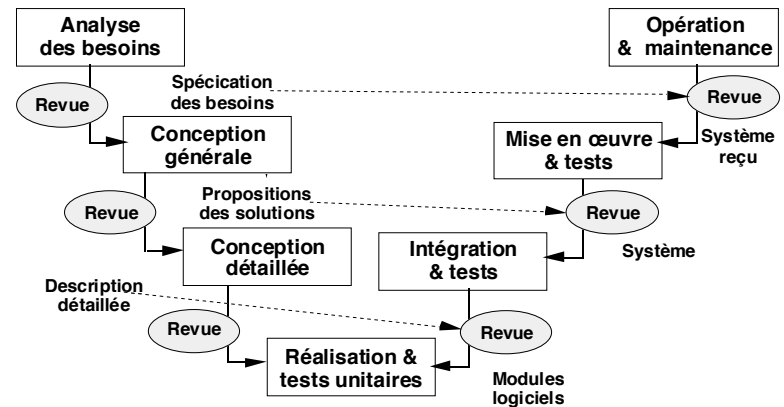
- A servi de **base** à l'élaboration de la plupart des **méthodes de conduite de projet** utilisées pour le processus de développement d'un logiciel
- **Repose** sur une démarche traditionnelle d'élaboration des produits industriels et fondé sur le concept de rationalité;
- Repose sur les **hypothèses** suivantes :
 - **L'essence du problème est toujours identifiable**, il peut être représenté sous une forme bien définie, et doit pouvoir être traité selon des règles bien établies
 - **L'objectif peut être atteint pas à pas**, selon un plan bien défini à travers un processus **graduel**
 - Le concepteur est comme un **observateur** qui agit logiquement et pragmatiquement

Cycle de vie d'un logiciel « en Cascade » (2)



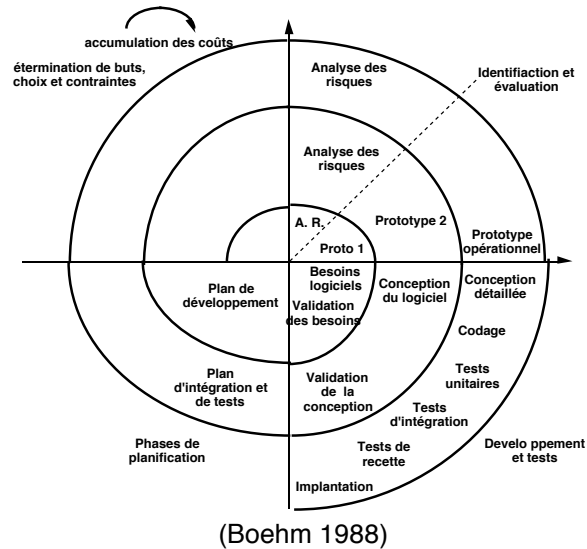
(Jordan & Machesky 90)

Cycle de vie d'un logiciel « en V » (2)



(Boehm 1981)

Cycle de vie d'un logiciel « en Spirale » (2)



Crise du logiciel : activité de développement

- Le développement logiciel, même s'il est aujourd'hui bien défini et codé, n'est pas totalement maîtrisé : **crise du logiciel**
- Cette crise se manifeste par :
 - le dérapage des **délais** et des **coûts** de développement de la plupart des projets informatiques
 - la réalisation de logiciels de **mauvaise qualité**
 - ces logiciels **ne satisfont pas les utilisateurs**
 - ne sont **parfois jamais utilisés**
 - nécessitent de **nombreuses et coûteuses révisions**
- Les effets de la crise sont **économiques et financières**, mais aussi **organisationnels et humains**
- Etude du Standish Group en 1995 sur 8300 projets américains :
 - 53% ont dépassé leur budget initial avec un dépassement de l'ordre de 89%
 - 31% ont été abandonnés avant terme
 - 16% des projets livrés ne remplissent pas toutes les fonctions prévues.

Coûts du logiciel : activité de maintenance (1)

- **Les activités de maintenance sont :**
 - liées aux **changements**, aux **modifications** ou à tout ce qui peut altérer les logiciels
 - nécessaires pour **garder un système opérationnel** après qu'il ait été accepté et mis en production
- **La maintenance résulte en partie :**
 - de la **nature de + en + fluctuante de l'environnement** dans lequel évolue les organisations
 - de la **difficulté des informaticiens** à produire des logiciels **répondant aux besoins des utilisateurs** et qui **s'adaptent** à leur évolution
 - à **l'âge**, la **taille**, la **sophistication** de l'application logicielle.

Coûts du logiciel : la maintenance (2)

On distingue :

- **La maintenance corrective :**
 - correction des défauts résiduels des logiciels (erreurs de programmation, défauts de performance, erreurs d'implémentation, de spécification...)
- **La maintenance adaptative :**
 - modification d'un logiciel afin de l'adapter aux changements dans les spécifications des données ou aux évolutions de l'environnement (modification des interfaces du logiciel, An 2000, Euro,...)
- **La maintenance perfective :**
 - amélioration du fonctionnement du logiciel sans changer les missions spécifiées du logiciel
- **La maintenance évolutive :**
 - modification des missions spécifiées du logiciel.
- **Assistance aux utilisateurs**

Coûts du logiciel : la maintenance (2)

On constate que de l'effort total de maintenance :

- **Entre 15% et 25%** est dédié à la maintenance *corrective*
- **Plus de 75%** est dédié à la maintenance *non corrective*
- **2/3** est attribué principalement à :
 - une **définition insuffisante des besoins des utilisateurs**
 - une **mauvaise conception**
 - une **mauvaise communication entre utilisateurs et informaticiens**
- La majorité des erreurs en génie logiciel ont pour origine la phase "**Définitions des besoins**" du cycle de vie d'un logiciel.

Effets organisationnels et sociaux et de la crise du logiciel

- Dans l'organisation, le **logiciel** est à la fois :
 - un **facteur de compétitivité**
 - un **facteur de redistribution de pouvoir**
- Ne pas prendre en compte le **facteur de redistribution de pouvoir** induit de nombreux problèmes:
 - **Résistance aux changements des utilisateurs**
 - **Rejet partiel ou total du logiciel**
 - **Dégradation de la productivité**
 - **Augmentation** de la charge de **maintenance**
 - **Accroissement** des **charges financières** pour l'organisation

Solutions à la crise du logiciel

- **Réduction de la charge des développeurs :**
 - La **réalisation des logiciels par les utilisateurs non informaticiens**: rôle des L4G (tableurs, solveurs, SGBD du type Microsoft ACCESS, ...), avènement de l'infocentre, paramétrage, ...
 - L'utilisation de **progiciels standards** : ERP/PGI
- **Amélioration de la productivité du développement** = Amélioration de l'**efficacité**, de l'**efficacité**, et de la **qualité** du processus de développement:
 - Les **outils** de génie logiciel
 - Les **méthodes** de génie logiciel

3 – Types et qualités des SIO

- **Grands types de SI de l'organisation**
- **Qualités des SIO**

Grands types de SI de l'organisation (1)

- **SI Classiques** : Comptabilité, paie, facturation
- **SI de Gestion commerciale** :
 - **CRM** : Customer Relationship Management
 - **GRC** : Gestion de la Relation Client
 - **SIM** : Système d'information Marketing (Collecter et traiter données pour piloter le marketing)
- **Gestion des Ressources Humaines (GRH)** : suivre les carrières, compétences, formations, salaires, congés, ... des personnels
- **Production-Logistique** :
 - **GPAO** : Gestion de la production
 - **SCM** : Supply Chain Management : suivre des relations avec les fournisseurs et les clients (logiques JAT (Juste-à-Temps))

Grands types de SI de l'organisation (2)

- **Gestion des données techniques (SGDT)**
 - **PDM** : Product Data Management :
 - gestion de projet de conception,
 - gestion et contrôle de la définition, la production et la maintenance d'un produit
 - **Gestion de produits – PLM** : Product Lifecycle Management
 - **Gestion des informations géographiques** :
 - **SIG** : Système d'information géographique :
 - permet de produire des plans, des cartes, localiser géographiquement des sites, communes (www.geoportail.fr)
 - gestion du fret, de flottes de véhicules, GPS, Cadastre, Météo
 - mobilité des agents (smartphones, tablettes, ...)
- **SI de Laboratoire (LIMS)** : supporter l'activité de laboratoires d'analyses ou d'expérimentations
- **Maintenance (GMAO)** : Maintenance d'équipements

Quelques qualités d'un SIO (1)

Rapidité et facilité d'accès à l'information :

- Trop lent ou compliqué peut décourager les utilisateurs
- L'utilisateur doit pouvoir réagir au plus vite
- Efficacité et pertinence des décisions
- *Solutions* :
 - *Machines performantes*
 - *Bases de données (BD) et réseaux locaux*
 - *Interfaces conviviales*

Fiabilité des informations :

- Informations doivent être sûres et fiables
- Le SI doit fournir des informations à jour : Par ex. pour commander un article il faut connaître l'état du stock, le stock doit donc être mis à jour automatiquement.
- *Solutions* :
 - *Humain* : *Promptitude des saisies (procédures)*
 - *Machine* : *Disponible quand on en a besoin (indispensables opérations de maintenance en dehors des heures de travail)*

Quelques qualités d'un SIO (2)

Intégrité des informations

- Le système maintient les informations dans un état cohérent
- Le SI doit savoir réagir à des situations qui risquent de rendre les informations incohérentes :
 - *Ex* : *Si communication interrompue entre 2 ordinateurs qui doivent synchroniser leurs données, Le SI doit être capable de reconstituer une situation correcte (et ce pour les 2 ordinateurs)*

Pertinence de l'information

- Filtrer l'information en fonction de l'utilisateur
 - *Ex* : *Le directeur commercial n'a pas besoin de connaître le détail de chaque commande, mais simplement le montant des commandes en cours*

Quelques qualités d'un SIO (3)

Sécurité de l'information

- Sauvegarde :
 - Système critique => machine à tolérance de panne élevée
- Malveillance, attaques extérieures :
 - Routeurs filtrants, anti-virus, pare-feu, détecteurs d'intrusions

Confidentialité de l'information

- Aspect crucial, espionnage industriel, ...
- Moyens matériels :
 - Lecteurs de cartes, de badges
 - Lecteurs d'empreintes
- Moyens logiciels :
 - Identification
 - Permissions sur des fichiers ou des BDD
 - Cryptage des canaux de transmission
- Terminaux mobile : qui le consulte ?

4 – Terminologie autour des SIO

Proposée par Guillaume Rivière.

Terminologie (1)

- **DSI** : Direction de Systèmes d'Information (Devenu au moins aussi important que DRH ou marketing)
- **TIC** : Technologies de l'Information et de la Communication (*IT: Information Technology*)
- **ESN** : Entreprises de Services du Numérique
 - anciennement **SSII** - Sociétés de services en ingénierie informatique
 - **Ex** : IBM, Capgemini, Logica, Accenture, Alten, Unilog, Sopra, ... (*ITC Information technology Consulting*)

Terminologie (2)

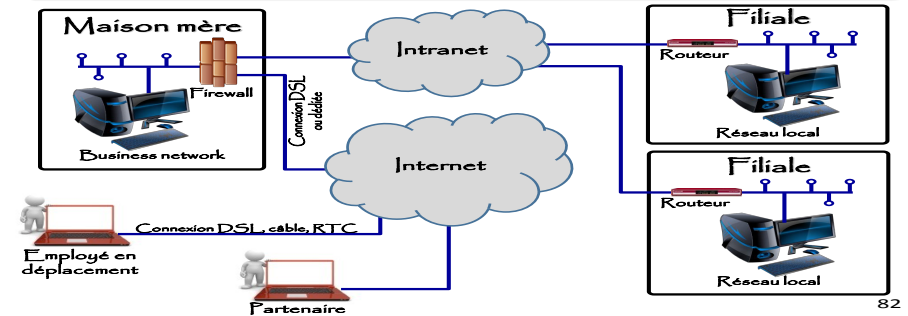
- **Externalisation** (*outsourcing*) :
 - Permet à l'entreprise de se recentrer sur son activité métier (*core business*)
 - Confier une fonction du SI à un partenaire externe ou un prestataire (SSII, ...) de manière non ponctuelle (*infogérance*)
 - Peu être totale, forte, partielle.
- **Internalisation** (*insourcing*) –
 - Permet d'avoir un SI qui corresponde à la culture de l'entreprise
 - Savoir faire et évolutivité de l'équipe interne
- **Ré-internalisation** (*backsourcing*)
 - Rupture ou fin du contrat
 - Insatisfaction en termes financiers ou de qualité du service

Terminologie (3)

- **Urbanisation** :
discipline calquant une série de concepts issu de l'urbanisation de l'habitat (réorganisation des villes, du territoire) réutilisés en informatique pour formaliser et modéliser les SI
- **Virtualisation** :
 - faire fonctionner plusieurs OS (simultanément) sur un seul ordinateur
 - Chaque OS fait comme s'il était seul
 - VPS : Virtual Private Server, VE : Virtual Environment
- **Groupware** (collecticiels):
 - Logiciels de travail en groupe
 - Boîtes e-mail communes, Calendriers communs, Partage d'annuaires de contacts, ...
 - Ex : IBM Lotus Notes, Microsoft SharePoint, Horde Project, Oracle Beehive, O3Spaces, Box.net, obm.org, www.blue-mind.net

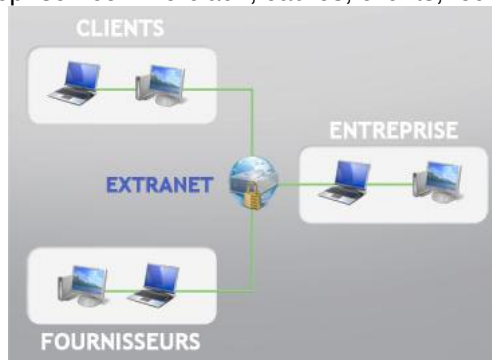
Terminologie (4)

- **Internet** : réseau de réseaux, interconnexion mondiale des réseaux
- **Intranet** : réseau informatique utilisé à l'intérieur d'une entreprise utilisant les techniques de communication d'Internet
 - Fermé aux connexions publiques - VPN (Virtual Private Network)
 - Limité aux postes présents dans les locaux de l'entreprise



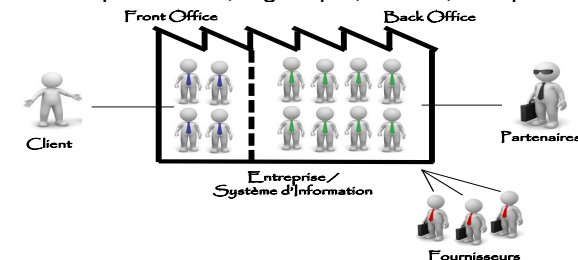
Terminologie (5)

- **Extranet** (différent de site Web) :
 - Accès via Internet (en mode sécurisé) à des services internes à l'entreprise (intranet)
 - Extension du SI de l'entreprise à des partenaires situés en dehors de l'entreprise : commerciaux, cadres, clients, fournisseurs



Terminologie (6)

- **Front office** ou « boutique » (Front line) :
 - Relation directe avec le client
 - Partie frontale de l'entreprise, visible par la clientèle et en contact direct avec elle
 - Équipes de marketing, support utilisateur, SAV, ...
- **Back office** ou « arrière-boutique » :
 - Gestion propre de l'entreprise
 - Tous les processus internes à l'entreprise auxquelles le client n'a pas accès : production, logistique, stocks, comptabilité, GRH, ...



Terminologie (7)

- **Back-end (site web) :**
 - Pages réservées à l'administration du site
 - Accès réservé à l'administrateur
 - Configuration, gestion des pages, ...

- **Front-end (site web) :** Pages accessibles par les visiteurs, les utilisateurs, les clients du site (identifiés ou non)

Références utiles

- Livre blanc SAP (2006) « Guide du manager pour le processus de sélection d'un système d'information », 16 p.
- Livre blanc T-Systems (2004) « Le marché français de l'infogérance », 46 p.
- Livre blanc Smile (2008) « ERP Open Source », 116 pages
- Présentation générale des ERP et leur architecture modulaire
<http://fablain.developpez.com/tutoriel/presenterp/>
- Oracle PeopleSoft Architecture Overview
<http://jaouad.developpez.com/peoplesoft/overview/>
- Le clonage d'Oracle EBS (*E-Business Suite*)
<http://oracle.developpez.com/guide/administration/erp/clone/>
- ...