

Chapitre II :

Système d'Information

Université Boumerdès/Faculté des Sciences/Département Informatique

Cours Licence 2 – Informatique et Tecweb

Par Ahmed AIT BOUZIAD

Novembre 2015

Dans le chapitre précédent, nous avons introduit la notion de système d'information. Nous avons introduit sa définition et son rôle en tant que composante d'une organisation dans son approche systémique.

Dans ce chapitre nous allons aborder de manière globale les concepts principaux des systèmes d'information.

1 FONCTIONS DU SYSTEME D'INFORMATION DANS L'ORGANISATION

Le système d'information est destiné :

- Au système de pilotage pour pouvoir connaître et maîtriser le fonctionnement du système opérant ;
- Au système opérant lorsque les flux transformés sont de nature « information ».

Sur cette base le SI doit remplir les quatre fonctions principales suivantes :

1.1 Génération des données/informations

Cette génération de l'information consiste à collecter et donner à toute information un nom et une définition, cela revient à définir le vocabulaire spécifique de l'organisation. Elle concerne également la définition des événements déclarés « d'intérêt pour l'organisation », conduisant aussi à définir les réactions que l'organisation devra développer en réponse à ces événements. Cette opération relève du système de pilotage.

La définition de l'information est nécessaire à l'émergence du SI et de ses fonctions, c'est un préalable nécessaire à toute mémorisation de l'information. La génération de l'information est une fonction indispensable que le système de pilotage doit exercer pour permettre la conception du SI.

1.2 Mémorisation

La mémorisation concerne le stockage des informations manipulées par l'organisation sur des supports informatiques ou autres. Cette fonction a un rôle central, car sans mémoire, pas d'apprentissage et pas d'intelligence. La nature et la signification des informations à mémoriser seront des éléments essentiels de la conception d'un SI.

Cette fonction induit l'introduction de **l'aspect statique** d'un SI décrit par :

- L'ensemble mémorisé des faits survenus dans l'environnement extérieur qualifié de « ***base d'information*** » ou « *univers du discours* »
- L'ensemble formalisé et mémorisé, des structures de données des règles et des contraintes de l'environnement extérieur qualifié de « ***modèle de données*** ».

1.3 Communication et diffusion

Consiste à assurer les échanges (acquisition et restitution) d'informations avec le système opérant et le système de pilotage.

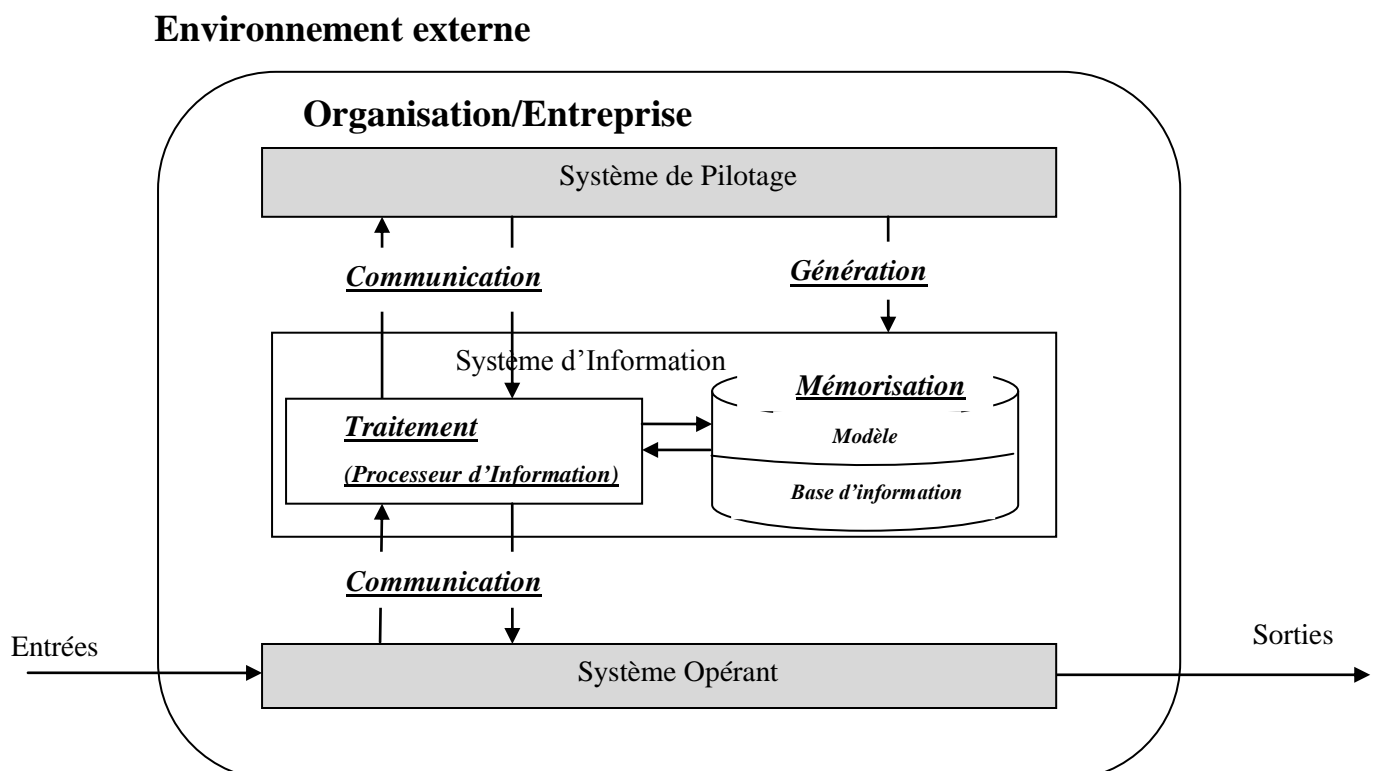
1.4 Traitement

Cette fonction constitue un des aspects dynamiques du SI. Le SI responsable de :

- La mise à jour des données mémorisées dans la base d'information.
- La gestion des données au travers de manipulation garantissant les différentes fonctions d'un SI :
 1. La mémorisation : Optimisation du stockage dans les bases par exemple ;
 2. L'utilisation : par exemple en créant des interfaces conviviales permettant une utilisation aisée des données du SI, ainsi qu'un accès facile, tout en examinant les possibilités d'accès des différents utilisateurs du système (codes accès, mot de passe) ;
 3. Mise à jour : par l'identification des conflits éventuels entre mise à jour et utilisation de données ;
 4. Communication/Diffusion : Détermination/élimination des bruits, code nécessaire à la compréhension de l'information, moyen ou canal de la C/D, etc.

L'activité induite par cette fonction est assurée par une partie du SI appelée « **processeur d'information** » (autrement dit le sous-système qui traite l'information). Chaque fait ou événement survenu dans l'environnement extérieur constitue un message pour le processeur d'information, message contenant une *commande* et des *informations*. A l'aide des règles qu'il trouve dans le modèle, le processus d'information interprète le message et procède à des modifications dans la base d'information (ou dans le modèle lui-même) et/ou restitue un message donnant des informations sur la base ou le modèle. Le processus d'information peut être constitué d'hommes et de machines.

La figure suivante montre comment sont représentées ces quatre fonctions principales.



Remarque 1 : Le SI

1. existe bien avant l'apparition des techniques informatiques.
2. tel que défini est indépendant des techniques informatiques.

2 INFORMATISATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION

L'apparition des techniques informatiques va toutefois être exploitée pour amplifier les fonctions de mémorisation, de communication et de traitement des informations d'un SI.

Ainsi, il est proposé de considérer le SI comme un ensemble de deux systèmes : le SI informatisé et le SI non informatisé, c'est-à-dire **SI = SI Informatisé (SII) + SI Non Informatisé (SINI)**.

Le SI non informatisé concerne les données/informations non informatisées, ainsi que la réalisation « manuelle » (non automatisée) de ses fonctions sur ces données/informations. Le SI informatisé concerne les données/informations informatisées et la réalisation « automatisée » de ses fonctions ; il est appelé également « Système Automatisé d'Information » (SAI).

Le processeur d'information d'un SI sera composé d'ordinateurs pour les parties automatiques et d'hommes et de matériels non automatiques pour les autres parties. La base d'information d'un SI sera en réalité partiellement stockée sur des mémoires externes, certains fichiers restant manuels. De même pour le modèle, certaines règles ou contraintes peuvent être rangées en dehors de tout support informatique.

Certains traitements du SI pourront comporter à la fois des actions automatiques et des actions manuelles. *On dira dans ce cas que le traitement est automatisé mais non entièrement automatique.*

Dans un SII, le « processus d'information », qu'il ne faut pas confondre avec le processeur d'un ordinateur, est constitué par :

1. Un ou plusieurs ordinateurs pilotés par le logiciel de base (système d'exploitation).
2. Le personnel d'exploitation de ces ordinateurs.

Dans ce cas, le « processus d'information » est

- en liaison avec l'extérieur du SII au moyen des unités périphérique de communication, des supports de saisie et des personnels de saisie
- et en liaison avec le modèle et la base d'information au moyen des unités périphériques de stockage.

Le modèle et la base d'information sont stockés sur des mémoires externes. Le « processeur d'information » va chercher dans le modèle les programmes à exécuter et ainsi que les règles et les contraintes ensuite procède à la consultation ou à la mise à jour de la base d'information représentée sous forme de fichiers. Il élabore des résultats qu'il communiquera à l'extérieur du SII.

Les fonctions d'un SII peuvent être spécifiées comme suit :

2.1 Mémorisation

Le stockage est réalisé sur des mémoires externes.

1. le modèle est stocké sous forme de programmes, de règles et des contraintes
2. la base d'information est stockée sous forme de fichiers ou de bases de données.

2.2 Traitement

Dans ce cas, on parle de « Traitement Automatique » (**TA**). C'est une fonction qui consiste à manipuler les données mémorisées ou provenant de l'extérieur (donc saisie). Cette manipulation est effectuée par l'ordinateur et déclenché par des faits survenus dans l'environnement extérieur du SII. Ces événements peuvent être porteurs d'informations pour lesquelles on procède à la saisie. Le TA peut engendrer à son tour des informations en sortie à diffuser (appelées accès) sous forme de résultats que l'on pourra considérer comme des événements produits par le SII en réaction à réception de l'événement initial.

Les TA peuvent être classés comme suit :

1. **TA Simple** : c'est un traitement qui n'enrichit pas les données en entrées. Exemple : copie d'un fichier.
2. **TA de Contrôle** : consiste à transformer les données saisies et non valide initialement en données valide (donc enrichis) si elles respectent les contraintes du modèle. Dans le cas contraire, elles sont rejetées en tant qu'anomalies.
3. **TA de Mise-A-Jour** : consiste à transformer des données de la base de données à partir des informations portées par l'événement externe et/ou d'autres données de la base. Ces mise à jour peuvent conduire à l'ajout de nouvelles données, des modifications de certaines données ou à des suppressions de certaines données.
4. **TA de Recherche** : Consiste à sélectionner les données de la base qui répondent aux critères portés par un événement externe ou présents dans la base.
5. **TA de Calcul** : consiste à produire de nouvelles données à partir des données saisies ou mémorisées.

2.3 Diffusion/Communication

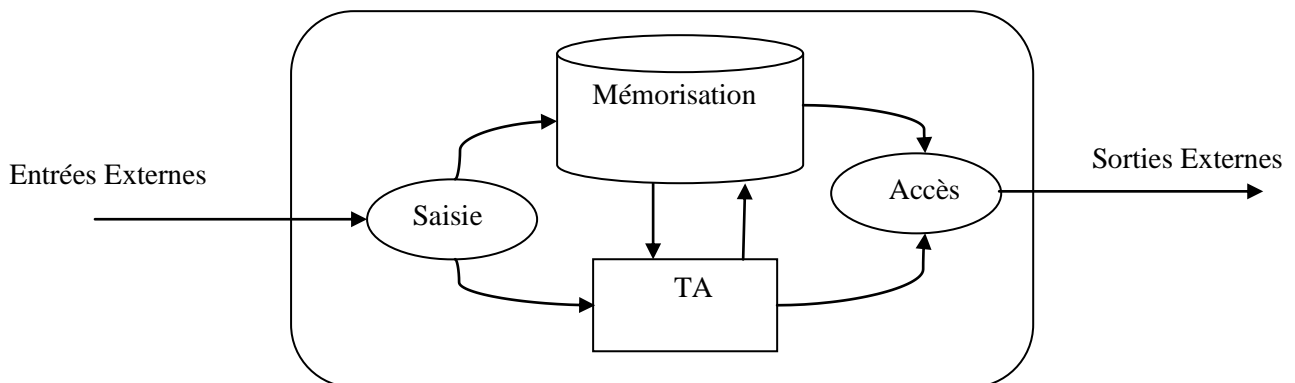
Dans ce cas on parle aussi de saisie. Cette fonction consiste à transformer et à communiquer au SII des informations (« entrées externes ») en provenance de l'extérieur. Ainsi, les informations externes sont transformées soit en entrées pour la mémorisation (base de données) soit en entrées pour un **TA**.

Cette saisie s'effectue par le personnel de saisie, au moyen d'unités de périphériques de communication (claviers, etc.). Les informations extérieures peuvent être sur des supports informatiques.

Notons ici que la fonction de saisie est un traitement (opération) qui ne fait partie des TA. En effet, elle est automatisée en raison de son étroite imbrication avec les TA mais non automatique en raison de son importante composante manuelle (frappe des données par ordinateurs).

Dans ce cas on parle aussi **d'accès** aux informations du SII. Ici, elle consiste à transformer des données mémorisées dans la base d'information ou les données résultats d'un TA en « sorties externes » vers l'extérieur du SII. La sortie externe est produite par le SII et à ce titre est appelée événement interne.

Le schéma suivant récapitule les fonctions d'un SII :



3 SYSTEME D'INFORMATION INFORMATISE INTEGRES

Le SII d'une organisation peut être découpé en sous-systèmes d'information informatisés SSII selon les domaines d'activités. Chaque sous-système comporte les quatre fonctions principales d'un SI.

Exemple :

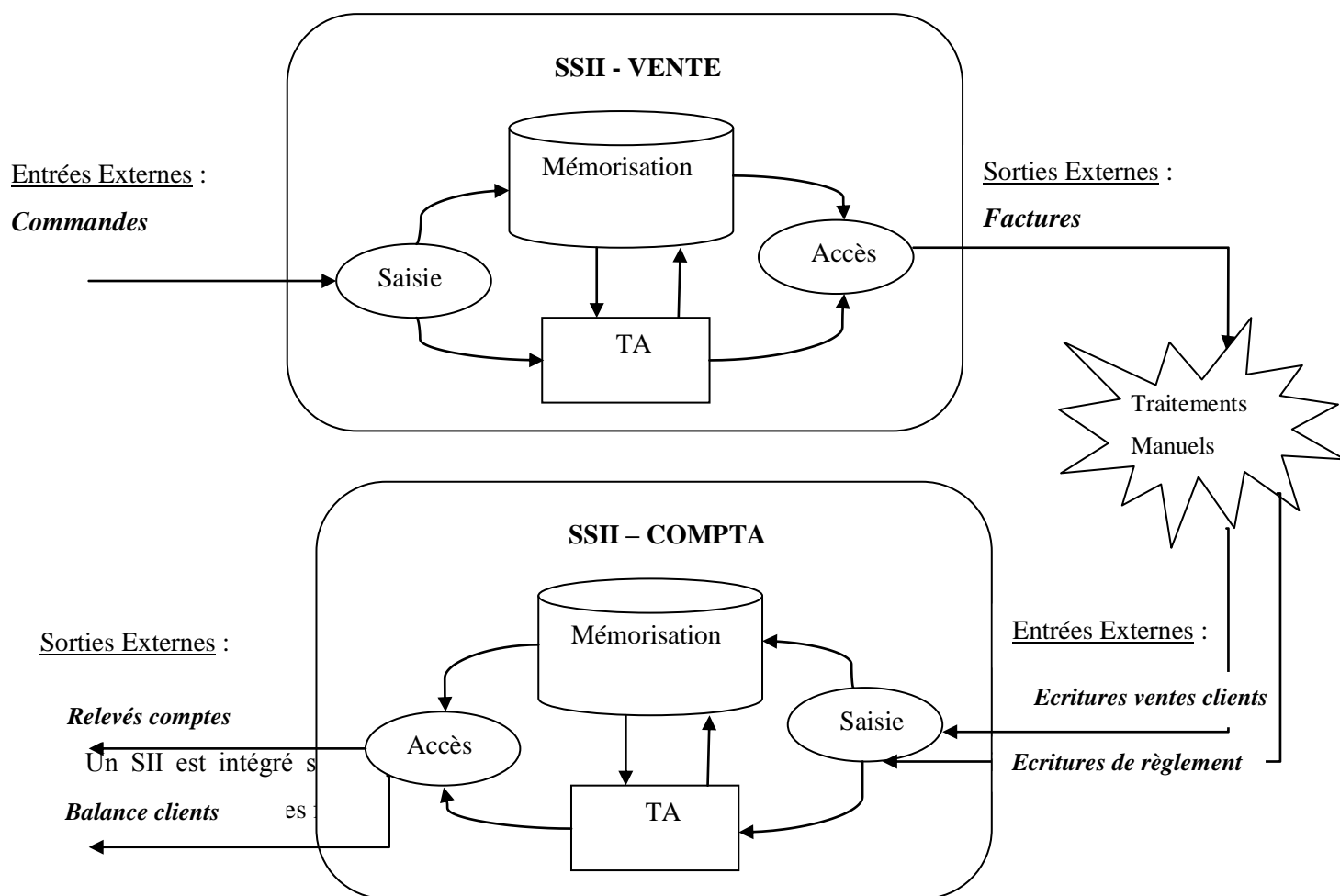
Un sous-système pourra être créé pour chacun des domaines d'activités suivants d'une entreprise de fabrication de matériels électroménagers : VENTE, ACHAT, COMPTABILITE, GESTION PERSONNEL, etc. Ainsi le SI globale contient tous ces SSII.

Dans le SSII VENTE on procède à la saisie des commandes des clients (entrées externes). Le système commence le processus de la vente pour établir la facture à utilisant des données mémorisées sur les clients et les produits. Le système permet l'accès à cette facture en mettant à disposition de l'environnement extérieur en tant que sortie externe.

Dans le SI et à l'extérieur du SSII VENTE, les factures sont transmises au service comptabilité qui établit manuellement les *écritures ventes clients* ainsi que les *écritures règlements des clients*.

Dans le SSII COMPTABILITE clients on procède à la saisie de ces écritures (entrées externes) pour qu'ensuite son TA élabore, après consultation de la mémoire, les résultats (relevés de compte clients, balance clients, etc.) auxquels on aura accès sous forme de sorties externes.

Le schéma suivant illustre ce fonctionnement.



Dans l'exemple précédent, le SII global n'est pas un système intégré. Puisque les *écritures ventes clients* devant être saisies dans SSII COMPTA et établies **manuellement** par le comptable ne contiennent que des informations déductibles des *factures* qui sont des sorties externes du SSII VENTE. Autrement dit, on va saisir des données qui étaient déjà mémorisées (dans un ordinateur). De plus, cette saisie provoquera un travail inutile pour le comptable avec un risque d'erreurs et d'incohérences entre les deux SSII.

La solution consiste à utiliser une **interface** de mémorisation commune entre les deux SSII dont les données sont générées par le TA de l'un (SSII VENTE) et récupérer par le TA de l'autre (SSII COMPTA). Ainsi cette interface contiendra les écritures ventes clients directement élaborées par le SSII VENTE. Dans ce cas les le travail manuelles et redondants entre les deux systèmes est effectuer automatiquement par le SII global en assurant la liaison entre les deux SSII au moyen de fichiers d'interface ou de base de donnée commune : les **sorties internes** de l'un sont les **sorties internes** de l'autre. Ce SII global est dit intégré.

4 LES COMPOSANTS D'UN SI

Précisons ici, qu'il est question des composants des SI de manière général ($SI = SII + SINI$), donc pas uniquement des SII.

Dans les sections précédentes, on a présenté le rôle et les fonctions que doit remplir un SI. Il reste maintenant à identifier de manière pratique les différents « *composants* » qui peuvent le constituer. Plusieurs études d'analyses des composants d'un SI existent dans la littérature.

Toutes ces analyses s'accordent sur *deux composantes principales* des SI (informatisés et non informatisé) :

1. **Les données** : c'est les informations qui constituent l'élément le plus stable de l'organisation. Représentent l'aspect statique d'un SI. C'est-à-dire ce qu'il est à un moment donnée.
2. **Les traitements** : toutes *activités et fonctions* du SI sont considérées comme des manipulations de données. De la saisie à l'exploitation, en passant par le tri, le stockage ou la diffusion, il s'agit toujours des **données à traiter**. Tous ces traitements traduisent au final les fonctions que doit remplir un SI (génération, communication et diffusion, mémorisation, traitement, comme déjà précisé).

En plus de ces deux composants de SI, dans une optique plus pratique, d'autres composants peuvent être ajoutés :

3. Les équipements,
4. Les logiciels,
5. Les ressources humaines (utilisateurs principalement),
6. Les ressources financières,
7. Les règles de fonctionnement.

5 INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION

Après avoir introduit la notion de système d'information, son rôle et ses fonctions ainsi que ces deux composantes principales, se pose à la question de son développement. Autrement dit, comment le

1. concevoir
2. et réaliser les applications informatiques le supportant.

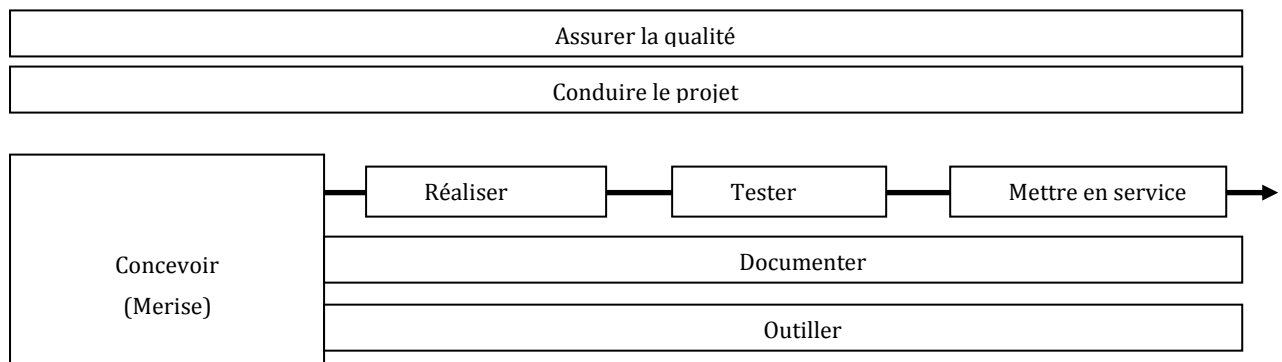
Notons que pour une entreprise, son adaptation à son environnement concurrentiel passe notamment par son SI qui se doit d'être performant.

5.1 Ingénierie informatique

Pour assurer le développement d'un SI, différents métiers sont amenés à intervenir ensemble dans le processus de son développement. Ce processus est constitué d'un ensemble d'activités exercées dans un

environnement organisationnel et technique dont l'objectif est de maîtriser et de reproduire le processus de production du système d'information.

L'**ingénierie informatique** c'est la discipline qui consiste à mettre en œuvre, coordonner et ordonnancer cet ensemble *d'activités*. Autour de ces activités, des savoir faire se sont progressivement élaborés jusqu'à constituer des méthodes et des techniques, supports de l'ingénierie informatique. L'ensemble des activités de l'ingénierie informatique peut être présenté par le schéma suivant :



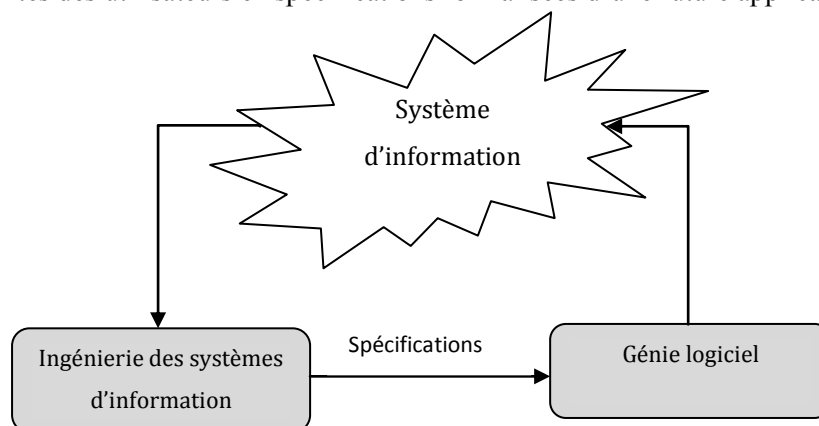
Panorama général des activités de l'ingénierie informatique

Toutes ces activités sont réunies dans deux disciplines qui sont (schéma suivant) :

1. L'ingénierie des systèmes d'information
2. Et le génie logiciel

Le génie logiciel : regroupe l'ensemble des méthodes, techniques et outils de développement de logiciels. C'est une discipline centrée sur la technique informatique, et concerne essentiellement un public d'informaticien.

L'ingénierie des systèmes d'information : regroupe les méthodes qui ont pour objectif la transformation des besoins et attentes des utilisateurs en spécifications formalisées d'une future application informatique.



Les deux composantes de l'ingénierie informatique

Exemple de méthode : Merise est l'une des méthodes les plus répandue utilisée pour le développement de SI. Elle a deux vocations :

1. Etre une méthode de conception de SI. Support de l'activité « concevoir » (voir schéma précédent des activités de l'ingénierie informatique)
2. Proposer une cadre méthodologique pour le projet de développement de SI. Dans ce cas elle repose sur :
 - a. Un découpage du projet en quatre étapes :
 - i. Etude préalable
 - ii. Etude détaillée
 - iii. Réalisation
 - iv. Mise en œuvre
 - b. Une description détaillée de la structure d'organisation du projet ainsi que des acteurs à impliquer pour mener à bien le projet.

6 CYCLE DE VIE DES SII

Le concept de cycle de vie traduit le caractère « vivant » d'un système. Autrement dit, la chronologie des périodes de vie du système qui représentent une conception, une gestation, une naissance, une croissance, une évolution, une mort et parfois une renaissance.

6.1 Cycle de vie et processus de développement d'un SII

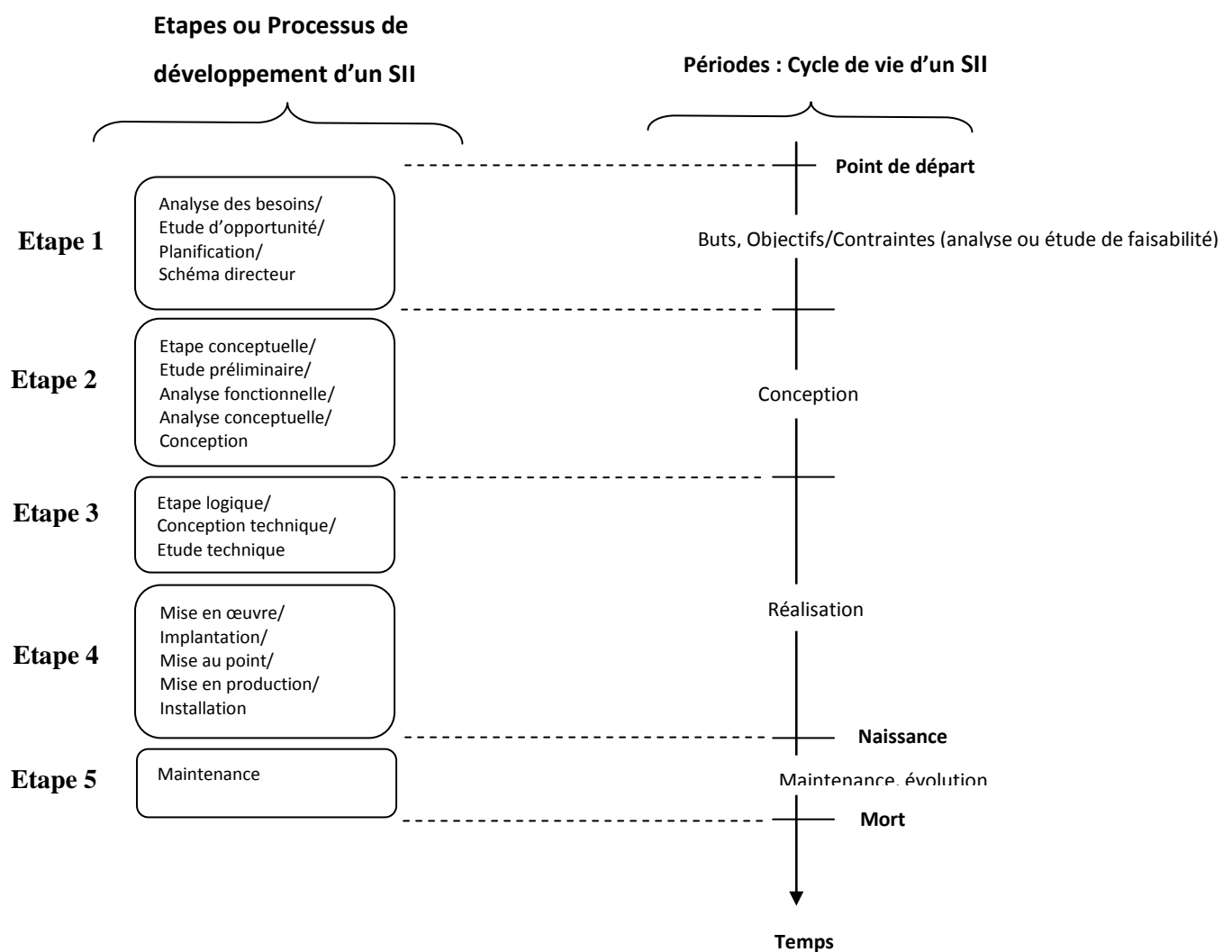
Comme nous l'avons déjà introduit dans la figure des activités de l'ingénierie informatique, dans le cas des SSI, chaque système à son propre cycle de vie. Celui-ci peut commencer au moment où l'organisation prend la décision d'examiner la possibilité d'implanter un SI dans le cas où un tel système est absent, ou d'informatiser tout ou partie de son SI existant. Cet examen se traduit en général par une étude des besoins et de faisabilité dont le résultat pourrait induire l'arrêt de sa création.

Un SI meurt lorsque l'organisation décide qu'il est devenue obsolète, soit qu'il est inadéquat (il n'a pas su s'adapter à l'évolution de l'organisation), soit parce qu'il inefficace (les techniques utilisées sont périmées) [ROL 86].

Le processus de développement d'un SII couvre l'ensemble des périodes de son cycle de vie. Il est usuel de découper ce processus en étapes. L'objectif d'un tel découpage est de permettre de définir des jalons intermédiaires permettant la **validation** du développement logiciel, c'est-à-dire la conformité du logiciel avec les besoins exprimés, et la **vérification** du processus de développement, c'est-à-dire l'adéquation des méthodes mises en œuvre. L'origine de ce découpage provient du constat que les erreurs ont un coût d'autant plus élevé qu'elles sont détectées tardivement dans le processus de réalisation. Le cycle de vie permet de

détecter les erreurs au plus tôt et ainsi de maîtriser la qualité du logiciel, les délais de sa réalisation et les coûts associés.

La littérature propose une grande variété de solutions (découpage en étapes) mais on peut admettre dans la majorité des cas, qu'il s'agit surtout de différences de terminologie. La plupart des auteurs s'accordent à reconnaître cinq grandes étapes [ROL 86]. Ces étapes du processus de développement d'un SSI sont présentées dans la figure suivante avec les termes rencontrés le plus souvent dans la littérature pour des étapes similaires.



Etapes (du processus) de développement et cycle de vie d'un SII

6.2 Description des étapes :

Notons d'abord que chacune de ces cinq étapes peut être constituée de sous-étapes.

✓ **Etape 1 : (Schéma directeur)**

Concerne la définition du problème et les choix principaux et stratégiques de l'organisation. Des méthodes entières sont élaborées pour répondre aux préoccupations rencontrées à ce niveau. Certains auteurs intègrent à ce niveau un avant projet ainsi qu'une identification des besoins de l'organisation par exemple.

Ici on pourrait trouver deux sous-étapes :

1. **Définition des objectifs** : consistant à définir la finalité du projet et son inscription dans une stratégie globale,
2. **Analyse des besoins et faisabilité** : c'est-à-dire l'expression, le recueil et la formalisation des besoins du demandeur (le client) et de l'ensemble des contraintes.

✓ **Etape 2 : (Conception)**

Il s'agit ici de faire une description *conceptuelle* détaillée du futur SI et indépendamment de tout moyen de réalisation, humains, techniques et organisationnels.

La *conception* consiste ici en l'élaboration théorique du système. Conception qui peut être effectuée par deux sous-étapes basées sur l'identification des besoins de l'organisation :

1. **conceptuelle générale** (étude préliminaire ou préalable)
2. et **conceptuelle détaillées**.

✓ **Etape 3 : (Conception technique)**

Concerne le réalisateur du futur SII qui doit affiner la description conceptuelle de l'étape 2 par une spécification complète (du futur système) qui doit prendre en compte les caractéristiques logiques d'usage du futur SI et des moyens de réalisation, humaines, techniques et organisationnels.[ROL 86]

La position de cette étape est souvent ambiguë :

- En tant qu'étape d'étude, elle peut être considérée comme la partie informatique de l'étude conceptuelle de l'étape 2. Dans ce cas, elle ferait partie de la période de conception du SI dans son cycle de vie.
- En même temps, son aspect fortement technique la rend très proche de la réalisation (ou implantation). Elle est perçue alors comme la spécification de la réalisation. Dans ce cas, cette étape ferait partie de la période de réalisation dans le cycle de vie du SI (voir figure précédente).

✓ **Etape 4 : (Réalisation)**

Elle consiste principalement à traduire les niveaux conceptuel (Etape 2) et logique (Etape 3) au niveau physique dans des langages appropriés. Cette production comprendra, entre autres :

- L'écriture des programmes dans un langage de programmation ;
- La création de la base de données ;
- Les tests de mise au point.

Dans cette étape sont réglés les problèmes de mise en place du SI dans l'organisation. C'est dans ce cadre qu'est effectuée par exemple la recette du SSI prononçant sa conformité aux spécifications.

Ici on pourrait trouver les six sous-étapes suivantes :

1. **Codage (Implémentation ou programmation)** : soit la traduction dans un langage de programmation des fonctionnalités définies lors de phases de conception.
2. **Tests unitaires** : permettant de vérifier individuellement que chaque sous-ensemble du logiciel est implémenté conformément aux spécifications.
3. **Intégration** : dont l'objectif est de s'assurer de l'interfaçage des différents éléments (modules) du logiciel. Elle fait l'objet de tests d'intégration consignés dans un document.
4. **Qualification (ou recette)** : c'est-à-dire la vérification de la conformité du logiciel aux spécifications initiales.
5. **Documentation** : visant à produire les informations nécessaires pour l'utilisation du logiciel et pour des développements ultérieurs.
6. **Mise en production.**

✓ **Etape 5 : (Maintenance)**

C'est une étape de maintenance qui démarre après le lancement opérationnel du SII et consiste à :

- stabiliser le système ;
- assurer les tâches d'exploitation ;
- l'adapter pour prendre en compte les besoins nouveaux d'évolutions induisant un changement au niveau conceptuel/logique/physique et conduisant à une modification du niveau physique (application initiale). Ces évolutions proviennent des progrès technologiques et de changements organisationnels. Cette maintenance se traduit par un « rebouclage » du cycle de vie :
 - l'étude de l'impact de la modification ;
 - la spécification de la modification à effectuer ;
 - la réalisation ;
 - la mise en service.

Cette étape demeure la plus importante de la vie d'un projet. Au point où pour certains auteurs, elle est considérée comme la face cachée de l'iceberg du développement du SSI, tandis que les quatre première étapes ne servent que la petite partie émergée [MAR 89].

6.3 Discussion [ROL 86]

Dans le processus de développement d'un SII, le travail créatif se limite essentiellement aux deux premières étapes et, dans une moindre mesure, à la troisième étape. Il n'est pas irréaliste de penser que l'évolution des techniques permettra l'automatisation :

1. de l'étape 4 (réalisation),
2. et progressivement de l'étape 3 de conception technique.

Cela explique pourquoi les méthodes récentes mettent l'accent sur les deux premières étapes dans la recherche de solutions pour maîtriser les activités de conception proprement dites.

6.4 Modèles de cycle de vie

Comme nous venons de le voir, le cycle de vie du SII comprend généralement plusieurs étapes (et sous-étapes). Elles sont appelées également *activités* du cycle de vie du SII.

La séquence et la présence de chacune de ces activités dans le cycle de vie d'un SII dépend du choix d'un modèle de cycle de vie entre le client et l'équipe de développement.

Plusieurs modèles de cycle de vie sont proposés dans la littérature. Parmi les plus répandus on trouve :

- Modèle en cascade : utilisé par exemple par la méthode MERISE.
- Modèle en V
- Modèle en W
- Modèle itératif : utilisé par exemple par les méthodes :
 - o RUP : Déclinaison commerciale d'IBM du Processus Unifié (UP)
 - o CDM : Méthode de développement de logiciel du constructeur Oracle
 - o SCRUM (méthode dite Agile)
- Modèle incrémental
- Modèle en spirale

Nous introduisons brièvement le modèle en cascade dans la section suivante.

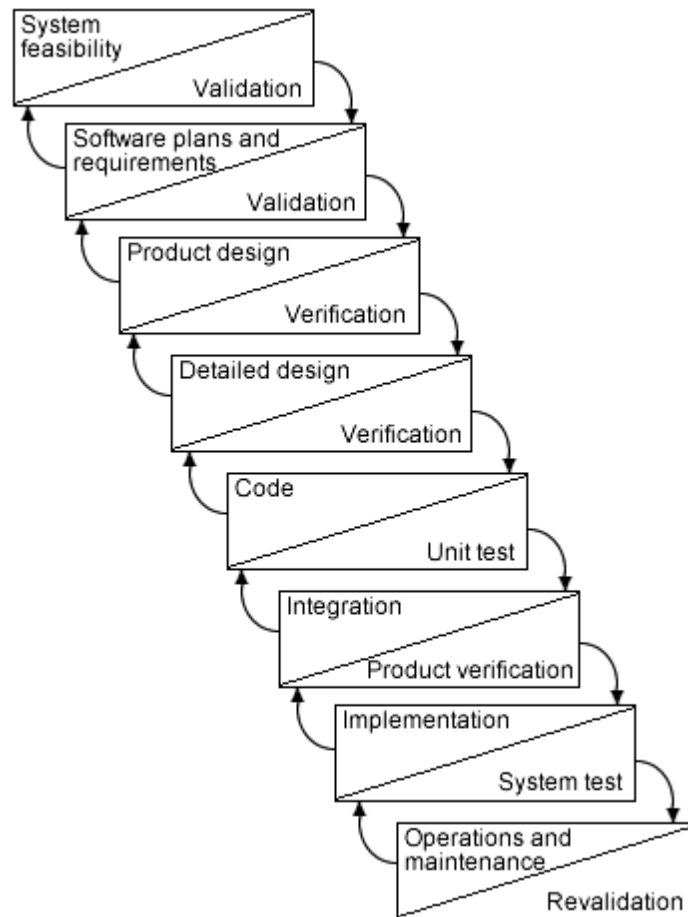
6.5 Modèle de cycle de vie en cascade

Le cycle de vie dit de la « cascade » date de 1970. Il s'agit d'un modèle linéaire, les étapes se succèdent dans le temps.

1. Chaque étape produit des documents qui sont utilisés pour en vérifier la conformité avant de passer à la suivante.
2. Toute étape est supposée n'avoir de rétroaction que sur l'étape qui la précède. L'activité d'une étape se réalise avec les résultats fournis par l'étape précédente ; ainsi, chaque étape sert de contrôle du travail effectué lors de l'étape précédente.

Conséquence : L'utilisateur attend le déroulement complet du cycle de vie du SII pour vérifier, lors de la dernière étape, l'adéquation entre ses exigences et le produit livré.

En utilisant le découpage (étapes et sous-étapes), le cycle de vie en cascade est souvent schématisé de la manière suivante :



© Barry W. Boehm, A Spiral Model of Software Development and Enhancement, IEE Computer, May 1988.

7 METHODES D'INFORMATISATION/DEVELOPPEMENT DE SI

Il s'agit de méthodes d'informatisation d'un SI.

On peut définir une méthode comme un mode d'emploi particulier d'un modèle de cycle de vie d'un SI. Elle dit comment observer les différentes étapes et sous-étapes.

Une méthode d'informatisation est composée :

1. **de principes :**

Constituent les fondements et les concepts principaux sur lesquels est basée la méthode. Par exemple, les méthodes systémiques telle que MERISE se basent sur les principes et concepts de l'approche systémique et de la théorie de la modélisation du système général.

2. **des modèles :**

Ces modèles permettront une représentation schématique de la réalité. Ces schémas utilisent des concepts et des règles permettant d'expliquer et de construire la représentation de phénomènes organisationnels du SI.

3. **d'une démarche :**

La démarche d'une méthode consiste à adopter un modèle de cycle de vie (vue plus haut) lors du processus de développement qu'elle propose.

Ce processus doit permettre l'informatisation du SI, étape par étape. De plus, pour chaque étape elle définit l'ordre des tâches à accomplir et tout ce qu'il faut fournir à la fin de chaque étape.

Dans [ROL 86], le terme démarche « *démarche* signifie le processus opératoire par lequel s'effectue le travail de modélisation, de description, d'évaluation et de réalisation du système d'information ».

Nous présenteront le cas de la démarche de la méthode MERISE dans le chapitre suivant.

4. **des outils informatiques :**

Pour aider à la mise en œuvre de la méthode.

7.1 **Les modèles d'une méthode**

Un modèle est une représentation simplifiée d'une « réalité ». Dans la mesure où cette représentation dépend de la perception de celui qui la réalise, la plus part du temps il n'est pas unique.

Le but rechercher avec ces modèles, c'est de prendre une certaine distance avec la réalité pour nous permettre de la comprendre et d'agir ensuite plus efficacement sur elle. Autrement dit, Il nous permet une simulation du réel grâce à laquelle on peut élaborer, *concevoir* et tester des solutions dans des conditions de sécurité, puisque l'erreur n'est pas sanctionnée.

Dans le cadre des méthodes de développement de SI, un modèle est un ensemble de concepts et de règles permettant d'expliquer et de représenter les éléments qui composent le SI et leurs relations.

7.1.1 Les différents types de modèles

Différents types de modèles ont été inventés dans le cadre des méthodes de développement de SI :

1. **Modèles de données** : c'est le type de modèles le plus utilisé et le plus connu. Il concerne la modélisation de la structure de la base de données du SI.
2. **Modèles de traitements et de flux de données** : appelée également diagramme de flux de données.
3. **Modèles des activités, des processus et des opérations**
4. **Modèles des organisations.**

Dans la littérature, on peut trouver les termes *diagramme* et *formalisme* au lieu de modèle. En réalité, l'utilisation des règles d'un formalisme produit un modèle. Par exemple, pour la modélisation de données on peut utiliser le formalisme *Entité-Relation*.

7.1.2 Les modèles de données

De l'organisation et de la structure de la base de données du SI dépendent les performances de l'exploitation du SI. D'où l'importance majeure de cette modélisation lors de la conception du SI.

La réalisation d'une base de données passe par trois étapes de réflexions. A chacune de ces étapes correspond un niveau d'abstraction des données et de leur organisation et qui se traduit par des modèles correspondant. Ces étapes décrivent ce qu'on appelle le **cycle d'abstraction** des données du SI :

1. **Niveau d'abstraction Conceptuelle** : dans cette étape on ne fait pas appel aux concepts informatiques. On utilise des **modèles conceptuels** de données qui doivent fournir une description de la sémantique des données, aussi indépendante que possible des contraintes techniques. Le modèle conceptuel le plus connu est celui d'Entité-Relation (E/R) appelé également Entité-Association. La représentation de la réalité par ce type de modèle se limite à ces aspects statiques ou structurels ; les modèles de données ignorent la dynamique du SI et « ils ne permettent pas d'expliquer pourquoi les choses changent et comment elles changent » [ROL 86]
2. **Niveau d'abstraction Logique** : dans cette étape, on utilise des **modèles logiques** de données qui sont décrits en fonction du Logiciels de bases de données appelé aussi Système de Gestion des Bases de Données (SGBD). Les deux modèles « logique » principaux utilisés pour les données alphanumériques sont :
 - ✓ Le modèle relationnel
 - ✓ Le modèle « orienté-objet »

- 3. Niveau d'abstraction Physique** : dans cette étape on fait appel au *modèle physique* de données pour décrire les choix en matière de structuration de données dans la mémoire de l'ordinateur en fonction du SGBD. On décrit par exemple, les types de données ainsi que les espaces à leurs réserver.

7.1.3 Les modèles de traitement et de flux de données/diagrammes de flux de données (DFD)

Les DFD utilise des formalismes qui fournissent des concepts permettant de décrire les activités d'une organisation, ces flux de données ainsi que les traitements de ces données. Les DFD modélise la « dynamique » du SI (traitement sur les données et flux de donnée). Le DFD est utilisée de manière itérative du général au particulier ; autrement dit on l'applique sur l'ensemble de l'organisation d'abord, ensuite à ses domaine avec une description globale des activités qui sera affinée par des DFD intermédiaires jusqu'à une présentation détaillée des traitements nécessaires.

Le DFD peut remplir aussi d'autres rôles, comme par exemples :

- ✓ aider le concepteur à comprendre simplement le fonctionnement global de l'organisation,
- ✓ ou délimiter le domaine dont il va élaborer le SI à informatiser (cas de MERISE)

Comme pour les données, et selon les méthodes, on distingue trois ou quatre *niveaux d'abstraction* pour la description des traitements et selon le niveau on établira :

- ✓ Un modèle conceptuel de traitements(MCT),
- ✓ Un modèle organisationnel de traitements(MOT),
- ✓ Un modèle logique de traitements(MLT),
- ✓ Un modèle physique de traitements (MPT).

Comme pour les données, ces niveaux d'abstraction décrivent le *cycle d'abstraction* des traitements.

7.2 Les outils d'une méthode

Les concepts théoriques d'une méthode sont souvent « informatisés » dans des outils d'aides à la conception. Ces outils sont nommés « outils-CASE » (Computer Assisted Systems Engineering) ou Atelier de Génie Logiciel (AGL). Ils aident à l'élaboration des objectifs des différentes étapes du processus de développement d'un SI. Ils peuvent introduire entre autre de l'automatisation dans le développement des systèmes et dans la production automatique de documentation.

Exemples d'outils: Win'design, JFreesoft, Sybase PowerAMC, MysqlWorkBrench