

# Chapitre 1 : Systèmes d'information et Bases de Données

## I. Les systèmes de fichiers

On peut utiliser des fichiers pour stocker un ensemble de données : un **fichier** est une collection de fiches : une suite d'enregistrements contenant des données logiquement liées. Une fiche comporte un ou plusieurs renseignements sur un élément objet, personne. Un *renseignement* (aussi appelé champ) est une information indivisible.



### Les limites à l'utilisation des fichiers

L'utilisation de fichiers impose d'une part, à l'utilisateur de connaître l'organisation (séquentielle, indexée, ...) des fichiers qu'il utilise afin de pouvoir accéder aux informations dont il a besoin et, d'autre part, d'écrire des programmes pour pouvoir effectivement manipuler ces informations. Pour des applications nouvelles, l'utilisateur devra obligatoirement écrire de nouveaux programmes et il pourra être amené à créer de nouveaux fichiers qui contiendront peut-être des informations déjà présentes dans d'autres fichiers.

Les données associées sont :

- mal définies et mal désignées,
- redondantes,
- peu accessibles de manière ponctuelle,
- peu fiables.

La prise de décision est une part importante de la vie d'une société. Mais elle nécessite d'être bien informé sur la situation et donc d'avoir des informations à jour et disponibles immédiatement. Les utilisateurs, quant à eux, ne veulent plus de systèmes d'information constitués d'un ensemble de programmes inflexibles et de données inaccessibles à tout non

spécialiste ; ils souhaitent des systèmes d'informations globaux, cohérents, directement accessibles (sans qu'ils aient besoin soit d'écrire des programmes soit de demander à un programmeur de les écrire pour eux) et des réponses immédiates aux questions qu'ils posent. On a donc recherché des solutions tenant compte à la fois des désirs des utilisateurs et des progrès techniques. Cette recherche a abouti au concept de base de données.

## **II. Base de données & système de gestion de base de données**

### **1. Base de données**

Une base de données (son abréviation est BD, en anglais DB « database ») est une entité dans laquelle il est possible de stocker des données de façon structurée et avec le moins de redondance possible. Ces données sont enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur. Elles représentent des informations sur le monde réel. Cet ensemble peut être interrogé et mis à jour par des utilisateurs.

### **2. Système de gestion de base de données**

Afin de pouvoir contrôler les données ainsi que les utilisateurs, le besoin d'un système de gestion s'est vite fait ressentir. La gestion de la base de données se fait grâce à un système appelé **SGBD** (système de gestion de bases de données) ou en anglais DBMS (DataBase Management System). Le SGBD est un ensemble de services (applications logicielles) permettant de gérer les bases de données, c'est-à-dire :

- Décrire l'ensemble des données à stocker (langage de description des données ou LDD).
- Dialoguer avec la base pour rechercher, sélectionner, et modifier des données (Langage de manipulation des données ou LMD).

Ces deux outils (LDD, LMD) doivent vérifier les propriétés suivantes : Indépendance, Non redondance des données, Maintien de la cohérence des données (contrainte d'intégrité.), et Concurrence d'accès.

#### *Fonctions d'un SGBD*

- Décrire les données qui seront stockées.
- Manipuler ces données (ajouter, modifier, supprimer des informations).
- Consulter les données et traiter les informations obtenues (sélectionner, trier, calculer, agréger,...).

- Définir des contraintes d'intégrité sur les données (contraintes de domaines, d'existence,...).
- Définir des protections d'accès (mots de passe, autorisations,...).
- Résoudre les problèmes d'accès multiples aux données (blocages, inter blocages).
- Prévoir des procédures de reprise en cas d'incident (sauvegardes, journaux,...).

### Tableur vs. SGBD

Différences sur ...	Tableur	SGBD
Utilisation principale	Calculs	Gestion et traitement des données
Structuration des données	Aucune	Structuration et cohérence force
Contrôles d'intégrité des données	Aucuns	Vérification stricte des valeurs possibles de chaque donnée
Accès aux données	Mono utilisateur	Multi utilisateurs
Confidentialité des données	Aucun contrôle	Vérification des droits d'accès de chaque utilisateur
Tailles des données	– Une table ➤ Quelques dizaines de lignes	– Plusieurs tables ➤ Plusieurs milliers de lignes par table
Traitement sur les données	Quantitatifs	Qualitatifs et quantitatifs
Interrogation des données	Réalisée par des procédures spécifiques	Langage " universel " : SQL

### 3. Modèles de SGBD

Les bases de données sont structurées d'après des modèles. Un modèle (informatique) est une abstraction dont les propriétés assurent :

- La « programmabilité » de la structure proposée.
- L'intégrité (toute action sur le modèle se répercute sur les données).
- La cohérence (les données ne sont pas contradictoires, manquantes, floues ou incertaines...).

Historiquement, les modèles des bases de données ont été définis comme suit, dans l'ordre chronologique : Modèle hiérarchique (structure de données « arbre »), Modèle réseau (structure de données « graphe »), Modèle relationnel (structure de données « tableau de n-uplets »), et Modèle objet (structure de données « classes, attributs, méthodes »).

#### 3.1. Le modèle hiérarchique

Une base de données hiérarchique est une base de données dont le système de gestion lie les enregistrements dans une structure arborescente où chaque enregistrement n'a qu'un seul possesseur.

**Inconvénients** : la représentation arborescente ne décrit pas toujours la réalité. Aussi, il est limité aux seules relations de type « un à plusieurs ».

### **3.2. Le modèle réseau**

On part du modèle hiérarchique mais on en modifie les nœuds et les relations.

**Avantages** : peut représenter des liens plusieurs à plusieurs

**Inconvénient** : lourd, doit passer par des entités intermédiaires pour représenter ces liens.

### **3.3. Le modèle relationnel**

La théorie des SGBDR est fondée sur la théorie mathématique des relations. Représentation très simple des données sous forme de tables constituées de lignes et de colonnes. Langage SQL est un standard parmi ces langages. Dominent le marché des SGBD.

**Inconvénient** : manque de normalisation et de standard.

### **3.4. Le modèle objet**

Les SGBDOO enregistrent les données sous forme d'objets ; les données sont enregistrées avec les procédures et les fonctions qui permettent de les manipuler. Ils supportent la notion d'héritage entre classes d'objets. Très simple de rendre les objets persistants. Meilleures performances pour la gestion d'objets complexes.

## **4. Quelques SGBD connus et utilisés**

Il existe de nombreux systèmes de gestion de bases de données, en voici une liste non exhaustive :

- **ACCESS** : plate-forme Windows, monoposte, licence commerciale.
- **SQL SERVER** : plate-forme Windows, mode client/serveur, licence commerciale.
- **ORACLE** : plateformes Windows et Linux, mode client/serveur, licence commerciale.
- **SYBASE** : plateformes Windows et Linux, mode client/serveur, licence commerciale.
- **POSTGRESQL** : plateformes Windows et Linux, mode client/serveur, licence libre.
- **MYSQL** : plateformes Windows et Linux, mode client/serveur, licence libre.