

---

Les listes de données sous tableur, aussi simples et performantes soient-elles, ne peuvent répondre correctement à toutes les problématiques de bases de données. Ce chapitre commence par exposer ces raisons et poursuit en présentant les avantages déterminants apportés par les bases de données relationnelles. Il s'achève par une sensibilisation à la nécessité de suivre une méthode de travail rigoureuse qui, seule, garantit la réussite de votre projet de base de données relationnelle.

## Les limites des listes de données

Les listes de données sont des bases de données, mais leurs possibilités sont limitées.

### Une liste de données est un cas particulier d'une base de données

Nous avons avancé (page 18) la définition suivante d'une base de données : « ensemble d'informations organisées dans un but défini ». Ce que nous avons vu des listes de données au travers de notre exercice conforte cette définition.

Nous avons regroupé, dans une liste de données, les ventes de notre entreprise selon un schéma bien défini :

- le numéro d'ordre chronologique de la vente ;
- le nom du représentant qui l'a réalisée ;
- la zone dans laquelle elle s'est effectuée ;
- le produit concerné ;
- la date ;
- le montant de la vente.

Cette liste de données contient en outre un ensemble de garde-fous en amont de la saisie de façon à assurer la conformité des données :

- le nom des représentants a été limité exclusivement à Hélène, Sophie, Jean et Pierre ;
- celui des produits à cordes, sangles et mousquetons ;
- celui des zones à Nord, Sud et RP ;
- le format des dates a été défini comme suit : JJ-MMMM-AA, MMMM signifiant que le mois s'exprime en quatre lettres maximum (Janv. pour Janvier) ;
- les ventes s'expriment dans le format X XXX €.

Cette liste de données a été bâtie pour réaliser un suivi dynamique des performances comparées de nos représentants selon la zone, le produit ou la date de leurs ventes, grâce à :

- des tris et des filtres ;
- des sous-totaux ;
- des tableaux et graphiques croisés dynamiques.

En ce sens, notre liste de données est donc une base de données à part entière.

## Une liste de données est une base de données aux performances limitées

Malgré l'excellent rapport performance/travail qu'elle possède, notre liste de données trouve rapidement ses limites pour peu que nos besoins évoluent. Par exemple, pourquoi ne pas lui demander de réaliser le mailing mensuel du relevé des ventes à adresser à chaque représentant ? Toutes les informations relatives aux ventes sont disponibles ; il suffirait de rajouter dans la liste de données l'adresse des représentants pour pouvoir effectuer un publipostage.

Comment ajouter ces adresses ? Il n'y a guère d'autre solution que d'insérer dans la liste de données une colonne vierge, par exemple entre les champs Représentant et Zone, de l'intituler Adresse et de saisir pour chaque enregistrement l'adresse de son représentant.

Cette simple opération permet d'entrevoir la limite de cette solution : pour chaque répétition d'un nom particulier de représentant, il va falloir resaisir l'adresse complète du représentant (figure 5-1).

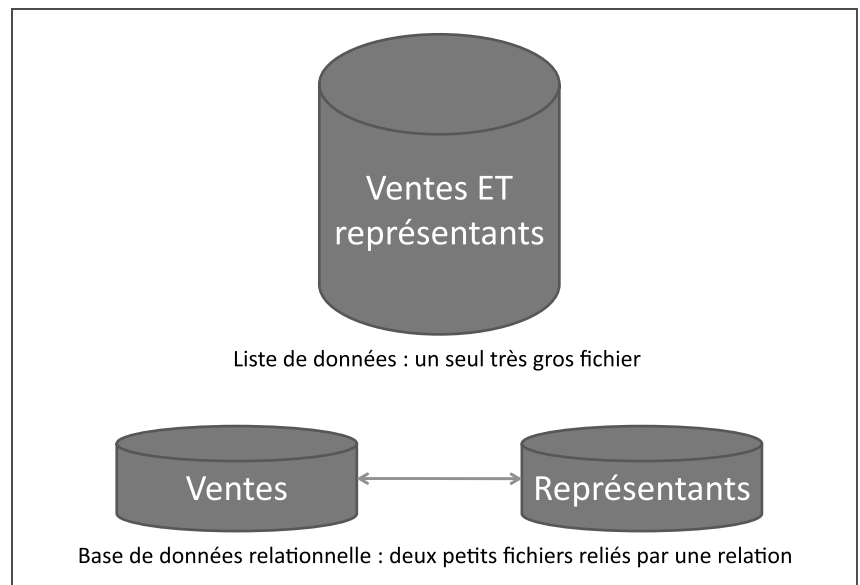
|    | A            | B            | C                              | D    | E         | F          | G       |
|----|--------------|--------------|--------------------------------|------|-----------|------------|---------|
|    | Représentant | Représentant | Adresse                        | Zone | Produit   | Date       | Montant |
| 1  | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | Sud  | Sangles   | 1-janv-08  | 8 452 € |
| 2  | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | RP   | Sangles   | 3-janv-08  | 8 550 € |
| 3  | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | RP   | Sangles   | 12-janv-08 | 8 156 € |
| 4  | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | Sud  | Mougetons | 21-janv-08 | 6 998 € |
| 5  | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | RP   | Cordes    | 21-janv-08 | 5 171 € |
| 6  | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | RP   | Mougetons | 21-janv-08 | 4 542 € |
| 7  | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | Sud  | Cordes    | 31-janv-08 | 5 137 € |
| 8  | Hélène       | Hélène       | Le moulinage 07444 Jaucac      | RP   | Cordes    | 31-janv-08 | 2 571 € |
| 9  | Jean         | Jean         | Le moulinage 07444 Jaucac      | Sud  | Cordes    | 14-avr-08  | 566 €   |
| 10 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | Sud  | Sangles   | 14-avr-08  | 830 €   |
| 11 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | Sud  | Cordes    | 14-avr-08  | 3 375 € |
| 12 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | RP   | Sangles   | 14-avr-08  | 8 102 € |
| 13 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | RP   | Cordes    | 25-avr-08  | 295 €   |
| 14 | Pham         | Pham         | L'Edelweiss 74400 Les Bossons  | Sud  | Sangles   | 25-avr-08  | 9 120 € |
| 15 | Hélène       | Hélène       | Le moulinage 07444 Jaucac      | Sud  | Cordes    | 25-avr-08  | 4 642 € |
| 16 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | RP   | Sangles   | 25-avr-08  | 4 304 € |
| 17 | Hélène       | Hélène       | Le moulinage 07444 Jaucac      | RP   | Cordes    | 28-avr-08  | 4 125 € |
| 18 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | Sud  | Sangles   | 29-avr-08  | 5 732 € |
| 19 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | Nord | Cordes    | 1-mars-08  | 3 930 € |
| 20 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | Sud  | Cordes    | 1-mars-08  | 448 €   |
| 21 | Hélène       | Hélène       | Le moulinage 07444 Jaucac      | Sud  | Sangles   | 1-mars-08  | 4 513 € |
| 22 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | Sud  | Mougetons | 1-mars-08  | 1 587 € |
| 23 | Pham         | Pham         | L'Edelweiss 74400 Les Bossons  | RP   | Cordes    | 1-mars-08  | 4 172 € |
| 24 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | RP   | Sangles   | 15-mars-08 | 5 200 € |
| 25 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | RP   | Cordes    | 16-mars-08 | 3 642 € |
| 26 | Hélène       | Hélène       | Le moulinage 07444 Jaucac      | RP   | Sangles   | 17-mars-08 | 7 017 € |
| 27 | Hélène       | Hélène       | Le moulinage 07444 Jaucac      | Sud  | Cordes    | 19-mars-08 | 5 292 € |
| 28 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | Sud  | Sangles   | 19-mars-08 | 9 990 € |
| 29 | Sophie       | Sophie       | Réid Chambeyron 05620 Jausiers | Sud  | Mougetons | 20-mars-08 | 8 151 € |
| 30 | Jean         | Jean         | 31 Square Terry 38000 Grenoble | Sud  | Cordes    | 31-mars-08 | 8 713 € |

**Figure 5-1**  
L'ajout de la colonne Adresse oblige à resaisir indéfiniment l'adresse de chaque représentant.

Cette répétition à l'infini (pour toutes les occurrences du même représentant) présente au moins deux inconvénients rédhibitoires. D'abord, cela augmente considérablement et inutilement les volumes à saisir et à traiter. Ensuite, cela dégrade la qualité de nos données, rien n'empêchant les erreurs de saisie ; regardez par exemple l'enregistrement numéro 5 de la figure 5-1, pour lequel l'opérateur s'est trompé dans le code postal (05260 au lieu de 05620).

Toutes ces difficultés proviennent du fait que, dans notre liste de données, nous tentons d'intégrer des données relatives aux représentants avec des données relatives aux ventes. Et ces difficultés seront encore aggravées si nous voulons compléter encore les données relatives aux représentants en ajoutant d'autres champs comme le nom de famille, le numéro de portable, la date de naissance, le sexe, l'e-mail, le RIB...

L'autre solution, prenant en compte cette contrainte, va consister à créer deux fichiers : un pour les ventes, l'autre pour les représentants. Ces fichiers seront reliés l'un à l'autre, créant ainsi une base de données relationnelle (figure 5-2). Ce lien va permettre au logiciel de traitement de base de données relationnelle d'associer le nom du représentant dans le fichier des ventes avec les données relatives à ce représentant dans le fichier des représentants. Les données des représentants (adresse, téléphone, etc) ne seront alors plus saisies qu'une seule fois, réduisant ainsi considérablement les erreurs de saisie et le volume de données.



**Figure 5-2**  
L'éclatement des données en deux fichiers  
reliés réduit les volumes de données.

Cette notion d'éclatement des données en plusieurs fichiers indépendants reliés est le concept même des bases de données relationnelles. Nous allons maintenant en étudier le fonctionnement.

## Les concepts fondamentaux des bases de données relationnelles

Nous allons ici présenter les quelques notions fondamentales en matière de bases de données relationnelles et de système de gestion de bases de données relationnelles (également nommé SGBDR) que sont Access et Base.

### Les tables : regroupement des données d'un même domaine

La liste de données, telle que nous l'avons étudiée, se présente comme une feuille de calcul comportant autant de colonnes que de champs et autant de lignes que d'enregistrements (à l'exclusion de la première ligne réservée aux noms des champs). Nous l'appelons liste de données uniquement pour bien spécifier qu'elle s'exploite avec les fonctions du même nom des tableurs Excel et Calc. Nous aurions aussi bien pu l'appeler « tableau » ou même « table ».

Cette dernière terminologie, table, est réservée aux SGBDR. Au contraire d'une liste de données qui ne comprend qu'une « table » (sous la forme d'un tableau Excel ou Calc), une base de données programmée sous SGBDR se compose toujours de plusieurs tables qui regroupent chacune toutes les données relatives à un élément particulier du système à gérer.

Dans notre exemple d'adresses de représentant à ajouter à leurs ventes, les deux tables, correspondant chacune à un élément particulier, seront Ventes et Représentants :

- La table Ventes sera exactement conforme à notre liste de données de matériel d'alpinisme, avec les mêmes champs et les mêmes enregistrements. Bien évidemment, cette table ne comportera pas le champ Adresse.
- La table Représentants comportera, elle, au moins deux champs (Représentant et Adresse) et les quatre enregistrements correspondant à nos quatre représentants actuels.

Les figures 5-3 et 5-4 montrent l'apparence que pourraient avoir chaque table sous Access ou Base. Remarquez que celles-ci sont très similaires au résultat que l'on pourrait obtenir sous Excel ou Calc : les champs en en-tête de colonne et les enregistrements listés les uns au-dessous des autres. La table des Représentants pourrait parfaitement contenir d'autres champs tels que le nom de famille, le téléphone ou l'e-mail.

---

#### TERMINOLOGIE **Le terme fichier est ici impropre**

---

Nous n'utilisons ici le terme fichier que par souci de simplification. Nous découvrirons ultérieurement que ces fichiers sont en fait des sous-ensembles (que nous appellerons tables) du fichier véritable que constitue la base de données relationnelle.

---



---

#### CULTURE GÉNÉRALE **Autres SGBDR**

---

Access et Base ne sont pas les seuls SGBDR existants. Parmi les plus populaires nous pouvons citer Oracle, PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server...

---

| Numéro | Représentant | Zone | Produit    | Date       | Montant |
|--------|--------------|------|------------|------------|---------|
| 1      | Jean         | Sud  | Sangles    | 1-janv-08  | 8 452 € |
| 2      | Sophie       | RP   | Sangles    | 3-janv-08  | 8 550 € |
| 3      | Jean         | RP   | Sangles    | 12-janv-08 | 6 156 € |
| 4      | Sophie       | Sud  | Mouquetons | 21-janv-08 | 6 998 € |
| 5      | Sophie       | RP   | Cordes     | 21-janv-08 | 1 171 € |
| 6      | Sophie       | RP   | Mouquetons | 21-janv-08 | 4 542 € |
| 7      | Jean         | Sud  | Cordes     | 31-janv-08 | 1 137 € |
| 8      | Hélène       | RP   | Cordes     | 31-janv-08 | 2 571 € |
| 9      | Jean         | Sud  | Cordes     | 1-févr-08  | 566 €   |
| 10     | Sophie       | Sud  | Sangles    | 1-févr-08  | 830 €   |

**Figure 5-3**

La table des Ventes sous Access ressemble beaucoup à une liste de données sous Excel ou Calc.

| Représentant | Adresse                         |
|--------------|---------------------------------|
| Hélène       | Le moulinage 07444 Jaujac       |
| Jean         | 31 Square Terray 38000 Grenoble |
| Pierre       | L'Edelweiss 74400 Les Bossons   |
| Sophie       | Résid Chambeyron 05620 Jausiers |

**Figure 5-4**

Cette table ne comporte que les quatre enregistrements correspondant à nos quatre représentants.

Il est facile d'imaginer d'autres tables dans d'autres contextes :

- dans une association, la table des Adhérents collectera les informations relatives à ses membres et la table Cotisations l'historique des collectes d'argent ;
- dans une banque, la table des Clients coexistera avec celles des Comptes et des Mouvements effectués par ces clients dans leurs comptes ;
- dans une entreprise, de nombreuses tables sont identifiables : Clients, Fournisseurs, Produits, Commandes, Livraisons, Stocks, Personnel, Paye...

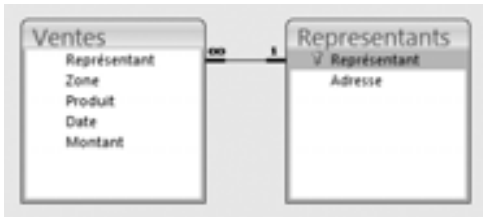
L'important à ce niveau est de bien comprendre que chaque table correspond en fait à une entité logique du système d'information à gérer. Un client n'est pas un fournisseur, une commande n'est pas une livraison, une vente n'est pas un représentant, un adhérent n'est pas une cotisation : chaque entité a sa propre cohérence. Une table comportera toujours des champs et des enregistrements.

Maintenant, comment ces tables vont-elles communiquer ? Comment, dans notre exemple, le SGBDR va-t-il faire le lien entre une vente dans la table des Ventes et les données de la table des Représentants relatives au représentant qui l'a effectuée ?

## Les relations entre les tables

Ce concept de relation est le fondement même des SGBDR. Partons, pour le comprendre, de notre exemple des tables Ventes et Représen-

tants. La figure 5–5 illustre comment un SGBDR (ici, Access 2007, les affichages Access 2003 et Calc sont quasiment identiques) réalise ce lien entre nos deux tables.



**Figure 5–5**

La relation unissant la table des Ventes à celle des Représentants est symbolisée par le trait joignant le même champ Représentant présent dans les deux tables.

Sur la figure 5–5, chaque table est représentée par un bloc. Ce bloc ne détaille que les champs de la table. Le trait gras unissant les champs Représentant des deux tables Représentants et Ventes symbolise la relation entre Représentants et Ventes. Ainsi, pour chaque vente de la table des Ventes, le logiciel connaît le nom du représentant qui l'a réalisée (champ Représentant). Grâce à ce champ et à la relation unissant les deux tables, il « retrouve » le nom du représentant, et donc son adresse, dans le champ représentant de la table des Représentants. La jonction entre les tables est réalisée et le SGBDR sait alors unir les informations relatives à deux tables.

Cet affichage de la figure 5–5 présente une autre particularité importante. Vous avez certainement remarqué les symboles 1 et  $\infty$  sur la relation unissant Ventes et Représentants. Ils signifient, dans ce cas, que chaque représentant de la table des Représentants peut avoir plusieurs enregistrements liés dans la table des Ventes : chaque représentant peut réaliser plusieurs ventes (mais ce n'est pas une obligation).

La figure 5–6, page 96, illustre les relations existant au sein d'une base plus complexe fournie à titre d'exemple par Access. Cette base a pour objet de traiter les commandes au sein d'une entreprise. Vous remarquerez immédiatement qu'elle comporte beaucoup de tables (huit) et qu'elles sont toutes en relations les unes avec les autres, un peu à la manière d'une toile d'araignée.

Nous observons que cette base s'articule autour d'une table centrale qui s'intitule Détails commandes. Du côté gauche, on voit que chaque enregistrement de cette table centrale correspond à un produit acheté auprès d'un fournisseur et appartenant à une catégorie de produit. De l'autre côté, on visualise que chaque enregistrement de cette table Détails commandes correspond aussi à une commande groupée, effectuée par un client, enregistrée par un employé et livrée par un messenger. Chaque table est ainsi reliée aux autres par une chaîne ininterrompue de relations.

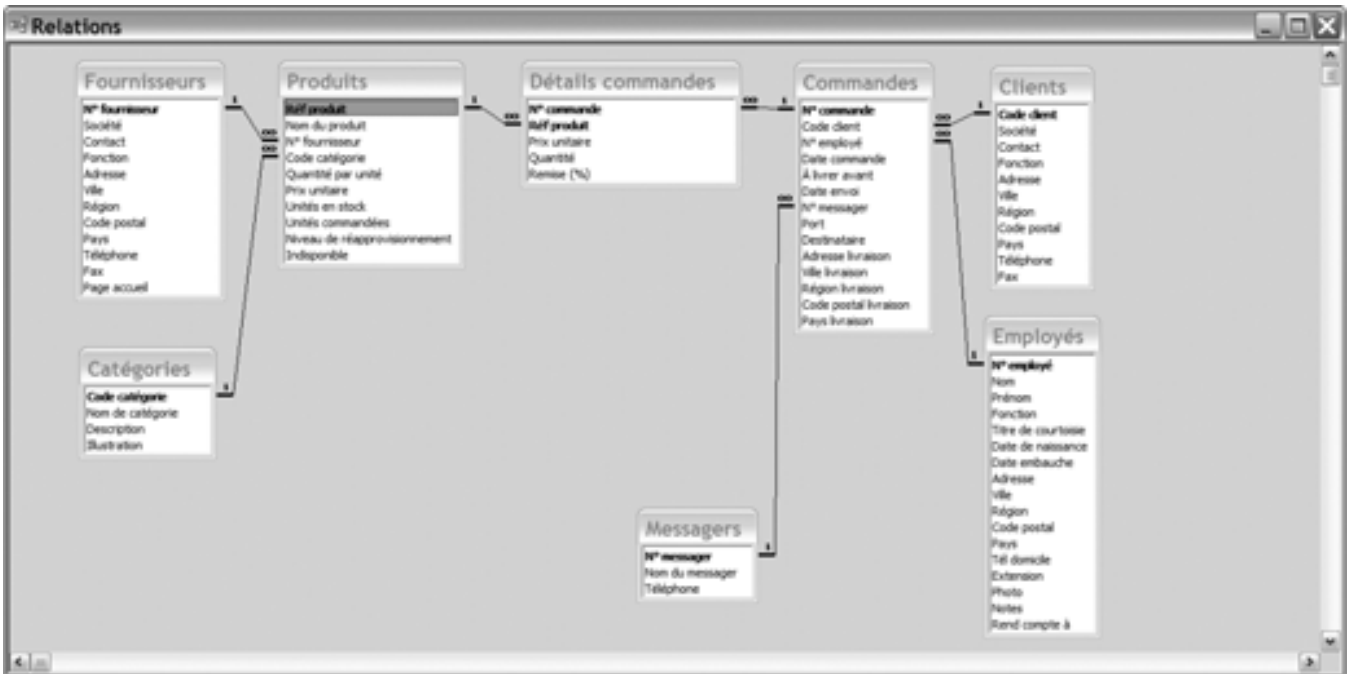


Figure 5-6 Un réseau de relations beaucoup plus étendu

#### BASE EXEMPLE ACCESS 2007 ET 2003 La base de données exemple Northwind/Les comptoirs

Access propose une base de données complète, présentant une illustration pratique des principaux problèmes posés par les bases de données relationnelles et des solutions concrètes à y apporter. Il ne s'agit pas bien sûr d'un mode d'emploi d'Access, et encore moins d'une aide à la programmation, mais bien d'un modèle dans lequel le programmeur attentif pourra trouver des solutions. Vous y trouverez donc une illustration réelle des principaux points que nous allons développer ensemble au cours de cette méthode.

Pour ouvrir cette base :

- Sous Access 2003, allez dans le menu ?>Exemples de bases de données>Exemple de base de données Les comptoirs
- Pour Access 2007, dans l'écran d'accueil obtenu juste après le lancement d'Access, figure 5-7, sélectionnez les options *Mes modèles* puis *Northwind* et enfin validez.



Figure 5-7 Comment ouvrir la base exemple sous Access 2007