

# 26

## La sauvegarde d'une base Oracle 10g

---

### Dans ce chapitre :

- les principes de la sauvegarde d'une base Oracle 10g ;
- la sauvegarde base ouverte ou fermée ;
- un exemple de sauvegarde complète par script de commande Windows.

Une base de données contient souvent des informations vitales pour votre société. La mise en place de sauvegardes efficaces et testées est essentielle à votre sécurité et tranquillité d'esprit. C'est la tâche majeure dévolue à tout administrateur Oracle 10g.

Ce chapitre a pour objectif de vous aider à choisir le meilleur système de sauvegarde. Nous aborderons les différentes techniques de sauvegarde d'une base Oracle 10g et nous évoquerons Enterprise Manager avant de proposer une méthode de scripts pour automatiser les sauvegardes.

Seule la sauvegarde de la base Oracle 10g est abordée. Nous ne traitons ni de la sauvegarde de Windows, ni des mesures à prendre pour démarrer le système à partir de médias de sauvegardes, à la suite d'un dysfonctionnement majeur. Ces mesures doivent impérativement être mises en œuvre. Dans un souci de compatibilité, nous vous conseillons, pour sauvegarder les bases Oracle 10g, d'utiliser les mêmes moyens que ceux ayant permis de sauvegarder l'ensemble du système Windows.

Les sauvegardes sont vitales : les exemples exposés dans ce chapitre doivent être soigneusement testés pour valider leur bon fonctionnement sur les systèmes Windows de production.

## Principes de sauvegarde d'une base Oracle 10g

Une sauvegarde consiste à conserver partiellement ou totalement une base de données afin de pouvoir la restaurer en cas d'incident. Par principe, il faut toujours s'attendre au pire.

Le choix du type de sauvegarde dépend bien évidemment de vos contraintes et tout d'abord du niveau de disponibilité requis par votre machine. Il est parfois plus facile de se poser la question inverse : de combien de temps disposez-vous pour remettre en œuvre les bases de données en cas d'incident ? Cela vous permettra de choisir les moyens adéquats.

La sauvegarde peut s'effectuer, base fermée ou ouverte, avec les utilisateurs « en ligne ». Nous traitons les deux cas dans ce chapitre.

Une sauvegarde n'est effective qu'une fois validée, le cas idéal étant de tester le redémarrage de la base de données sur une autre machine Windows. Cela permet de cerner l'ensemble des autres fichiers et actions à mettre en œuvre pour reconstruire l'environnement de production.

### Les éléments à sauvegarder

Pour les bases Oracle 10g, il faut sauvegarder l'ensemble des fichiers qui la composent : fichiers de contrôle, redo-log, fichiers de données et fichiers temporaires.

### Autres éléments à sauvegarder

D'autres fichiers doivent être sauvegardés :

- les fichiers d'initialisation comme le *initSID.ora*, local ou persistant ;
- les fichiers d'administrations placés en `C:\oracle\product\10.1.0\admin` ;
- les fichiers *listener.ora* et *tnsnames.ora* d'Oracle Net ;
- les fichiers mot de passe externes à la base placés en `C:\oracle\product\10.1.0\db_1\database` ;
- d'autres fichiers et applications sont également utiles à sauvegarder, de même que le système Windows.

Ils doivent être ajoutés au script proposé.

## Les quatre types de sauvegarde d'une base Oracle 10g

Oracle 10g offre deux familles de sauvegarde, *logique* et *physique*. Ce sont les contraintes de disponibilité des bases Oracle 10g, ainsi que le type de sinistre contre lequel on cherche à se prémunir qui orientent vers l'une ou l'autre méthode.

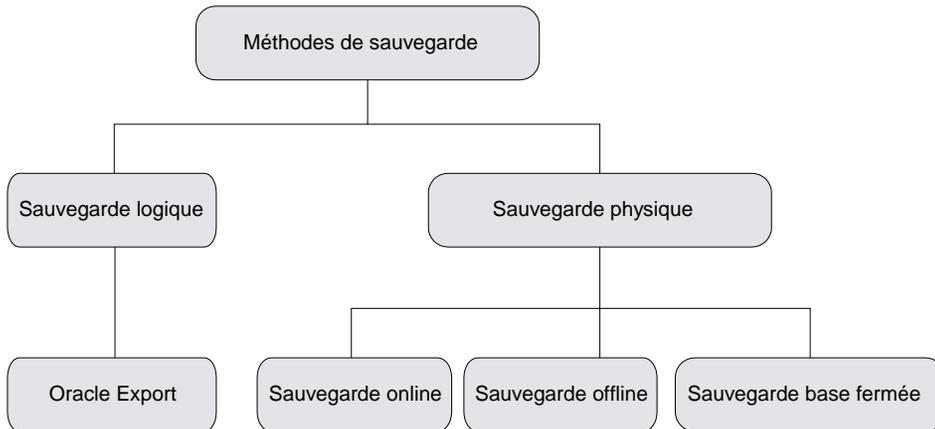


Figure 26-1

*Sauvegardes logique et physique*

La famille de sauvegarde qui possède le plus de possibilités est la sauvegarde physique. Les caractéristiques de chacune de ces méthodes sont résumées dans le tableau suivant :

Sauvegarde logique	Sauvegarde physique online	Sauvegarde physique offline	Sauvegarde base fermée
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contient la définition de tous les objets (tables, index, synonymes...).</li> <li>• Exporte les données.</li> <li>• Les tablespaces doivent être ouverts.</li> <li>• Utilisée principalement pour transférer une base de machine à machine, changer de version Oracle, réorganiser des données fragmentées.</li> <li>• Outil Oracle Export/ Import.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde physique de tous les fichiers qui composent la base.</li> <li>• S'effectue tablespace par tablespace.</li> <li>• La base doit être en mode ARCHIVELOG.</li> <li>• La sauvegarde des fichiers a lieu sous Windows.</li> <li>• Les utilisateurs continuent à travailler normalement durant l'opération.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde physique de tous les fichiers qui composent la base.</li> <li>• S'effectue tablespace par tablespace.</li> <li>• La base peut être en mode NOARCHIVELOG.</li> <li>• La sauvegarde des fichiers s'effectue sous Windows.</li> <li>• Les utilisateurs ne peuvent accéder au tablespace en cours de sauvegarde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde physique de tous les fichiers qui composent la base.</li> <li>• La sauvegarde des fichiers est effectuée sous Windows.</li> <li>• S'effectue base fermée.</li> <li>• Les utilisateurs ne peuvent accéder à la base.</li> </ul>

## La sauvegarde logique par Export/Import

Les utilitaires d'Export/Import des données sont très utilisés avec Oracle 10g. L'Export permet d'extraire tout ou partie de la base et la conserve dans un fichier. Ce fichier peut être transféré vers une base Oracle sur n'importe quel système d'exploitation cible, puis importé.

L'Export/Import est avant tout un outil de migration, de défragmentation et de transfert de données d'un environnement vers un autre.

Il permet par exemple d'importer une table qui aurait été détruite par mégarde, sans entreprendre la restauration d'un tablespace et donc de toutes les tables qu'il contient.

L'Export/Import est un moyen de sauvegarde supplémentaire à une sauvegarde physique complète de la base de données. Le chapitre 18, *Les outils d'Oracle 10g* détaillant ces aspects, nous n'y reviendrons pas dans ce chapitre.

## Avantages et inconvénients des sauvegardes physiques

Ce type de sauvegarde permet le redémarrage uniquement sur un serveur de même type. Une base Oracle 10g pour Windows ne pourra être relancée que sur un serveur Windows où une version identique d'Oracle aura été installée. N'oubliez pas que le service Windows OracleServiceSID doit être préalablement créé à l'aide de l'utilitaire ORADIM. Ce point est détaillé au chapitre 5, *Fonctionnement d'Oracle 10g sous Windows*.

Une sauvegarde logique comme l'Export permet de contourner cet obstacle.

Trois méthodes sont abordées :

- la plus simple permet la sauvegarde d'une base Oracle 10g fermée ;
- la seconde, concerne la sauvegarde d'une base Oracle 10g tablespace par tablespace, chaque tablespace étant fermé avant sa sauvegarde ;
- la troisième, effectue la sauvegarde base ouverte, les utilisateurs continuant de travailler normalement.

Chacune de ces méthodes peut utiliser des scripts destinés à être lancés en tâche de fond par la commande *Tâche planifiée* de Windows.

La première méthode est étudiée dans le détail, car c'est celle que vous devez mettre en œuvre prioritairement. Une fois cette sauvegarde effectuée, elle doit vous permettre de redémarrer sur une autre machine ayant un système d'exploitation identique. Pour redémarrer sur un système d'exploitation différent, seul l'Export logique convient. Dans ce cas, une base de données cible ayant les mêmes caractéristiques que celle d'origine devra être créée au préalable.

Les deuxième et troisième méthodes sont d'une mise en œuvre plus complexe, surtout dans les phases de restauration. Nous décrivons succinctement leur principe de fonctionnement.

## Sauvegarde et restauration

Ces deux actions sont les plus importantes pour un administrateur Oracle 10g. Soyez extrêmement vigilant. N'hésitez pas à faire valider vos sauvegardes par une autre personne. Enfin, entraînez-vous pour être en mesure de réagir positivement, sans succomber à la panique et au stress imposé par des utilisateurs encombrants lorsqu'un dysfonctionnement survient.

Nous vous conseillons fortement de conserver par écrit, dans un cahier de suivi ou dans un fichier, toutes les actions effectuées sur votre machine lors de sa configuration et de la mise en œuvre des différentes bases de données. C'est très utile en cas de reconstruction d'un environnement identique. Les scripts SQL fournis à l'annexe 3, *Procédures pour le DBA*, vous seront d'une aide précieuse en cas de problème.

Enfin, avant toute opération de correction effectuée dans le feu de l'action, il est indispensable de réaliser une (ou plusieurs !) sauvegarde(s). Cela vous permet de prendre du recul, d'examiner la situation, de pouvoir revenir plusieurs fois au niveau de l'incident et de ne pas le transformer en catastrophe.

## Existe-t-il d'autres options de sauvegarde ?

Oracle 10g a introduit de nouvelles options de sauvegarde extrêmement poussées et performantes. Notre but est de vous fournir les éléments fondamentaux de toute sauvegarde.

Un volume entier de la documentation Oracle est consacré aux possibilités de sauvegardes et restaurations d'Oracle 10g.

## Les sauvegardes avec Oracle Enterprise Manager

Parmi les utilitaires standard d'Oracle Enterprise Manager, RMAN (*Recovery Manager*) est conçu pour automatiser les sauvegardes. Son principe repose sur des jobs lancés à des périodes déterminées.

Toutes les caractéristiques des sauvegardes sont indiquées et transmises à l'agent d'Oracle Enterprise Manager situé sur la machine Windows hébergeant la base. Celui-ci est responsable de l'exécution de la sauvegarde et de son compte rendu.

Cette méthode nécessite toute une infrastructure préalable dont une base tierce contenant le référentiel d'Oracle Enterprise Manager. Cette possibilité de sauvegarde n'est pas abordée dans ce chapitre qui se limite à effectuer des sauvegardes complètes les plus simples possibles, sans recours à un outil externe.

Même confiées à Oracle Enterprise Manager, n'oubliez pas de tester vos sauvegardes avant de les mettre en production.

## Sauvegarde base fermée ou base ouverte

### Sauvegarde base fermée

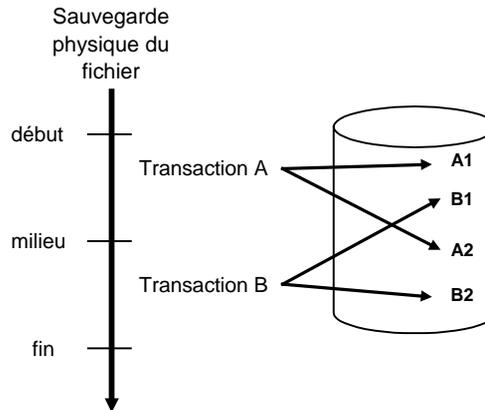
Lorsque la base est fermée, l'opération de sauvegarde est simple : elle consiste à copier tous les fichiers de la base sur un support fiable.

Cela se complique avec les options d'administration des tablespaces. L'ensemble des fichiers des différents tablespaces regroupe la totalité des fichiers base de données. Pour plus de souplesse, Oracle 10g permet à un tablespace plein d'augmenter sa taille ou de s'allouer automatiquement un nouveau fichier sur disque. Il est impératif que vos sauvegardes construisent dynamiquement la liste des fichiers à sauvegarder, en interrogeant le dictionnaire de la base de données. L'oubli d'un fichier (données, temporaire, contrôle, redo-log) rend impossible la reconstitution de la base en cas de restauration.

### Pourquoi ne pas copier les fichiers base ouverte ?

Il convient de ne jamais sauvegarder les fichiers d'une base Oracle 10g sans mettre en place des méthodes spéciales. La figure suivante en schématise la raison :

**Figure 26-2**  
*Sauvegarde des fichiers  
base ouverte*



Dans la figure précédente, l'on effectue une copie d'un des fichiers de la base par la commande Windows copy, alors que celle-ci est ouverte et que les utilisateurs travaillent. Durant la copie, la transaction A est réalisée au début de la copie du fichier et la transaction B vers la fin de la copie. Si toutes les modifications de la transaction A figurent dans le fichier sauvegardé, seule une partie des écritures de la transaction B sont prises en compte dans la copie du fichier. Des informations sont perdues et la sauvegarde incohérente.

Les mécanismes mis en place dans Oracle 10g utilisent deux techniques : l'interdiction temporaire d'écrire dans le fichier à sauvegarder ou l'utilisation conjointe des segments d'annulation et des redo-log pour retarder l'écriture des modifications. Dans les deux cas, un « top départ » sera à envoyer à la base Oracle 10g pour lui signifier le début de la

sauvegarde et un « stop » pour lui indiquer la fin. Ensuite, Oracle 10g utilise les informations conservées dans les segments d'annulation et les redo-log pour écrire les données dans les fichiers.

## Sauvegarde base ouverte

Lorsque la base est ouverte, c'est-à-dire en production et accessible au public, l'administrateur a la possibilité de réaliser une sauvegarde des fichiers d'un tablespace en service (*on line*) ou hors service (*off line*).

Dans le cas de la sauvegarde d'un tablespace en service, l'administrateur va devoir copier les fichiers de la base de données alors que les utilisateurs continuent d'y accéder. Ceci n'est possible que si le processus d'archivage des fichiers redo-log est actif et que la base est en mode ARCHIVELOG.

Lors de la sauvegarde base ouverte, les fichiers de la base sont accédés par le processus oracle.exe et la commande copy de Windows refuse alors de fonctionner pour sauvegarder les fichiers. Pour contourner ce problème, Oracle livre le logiciel ocopy.exe :

```
Usage:
  ocopy from_file [to_file [a | size_1 [size_n]]]
  ocopy -b from_file to_drive
  ocopy -r from_drive to_dir
```

Pour démarrer le processus d'archivage des redo-log, placez les lignes suivantes dans le fichier d'initialisation *initSID.ora* des bases à sauvegarder :

```
LOG_ARCHIVE_START=TRUE
LOG_ARCHIVE_DEST= répertoire_cible_pour_redo_log_archivés
```

Pour mettre votre base de données en mode ARCHIVELOG (c'est-à-dire pour qu'elle copie les redo-log à l'endroit précisé par LOG\_ARCHIVE\_DEST), vous devez utiliser SQL\*Plus :

```
# assurez vous de travailler sur la bonne base !
# Par exemple, la base TEST
set ORACLE_SID=TEST

# lancez SQL*Plus
sqlplus /nolog
SQL> connect / as sysdba
SQL> shutdown immediate ;

# Pour passer en mode ARCHIVELOG il faut être en STARTUP MOUNT
SQL> startup mount ;

SQL> alter database archivelog ;

SQL> shutdown immediate ;

# on redémarre en mode normal
SQL> startup
```

Dans ce cas, pour sauvegarder le tablespace X en ligne, il faut procéder ainsi :

```
SQL> ALTER TABLESPACE x BEGIN BACKUP
Sauvegarde niveau système d'exploitation de tous les fichiers du tablespace
↳ à l'aide de l'outil Oracle OCOPY.EXE
SQL> ALTER TABLESPACE x END BACKUP
```

La sauvegarde de la base entière s'effectue tablespace par tablespace, y compris pour le tablespace SYSTEM.

Dans le cas d'une sauvegarde d'un tablespace hors service, il suffit de le mettre offline de sorte que personne ne puisse l'utiliser, et de copier les fichiers qui le composent.

Pour sauvegarder le tablespace X hors ligne, il faut procéder comme suit :

```
SQL> ALTER TABLESPACE x OFFLINE
Sauvegarde niveau système d'exploitation de tous les fichiers du tablespace
↳ à l'aide de l'outil Oracle OCOPY.EXE
SQL> ALTER TABLESPACE x ONLINE
```

Notez que seul le tablespace SYSTEM ne peut être mis *offline*.

Des commandes SQL fournies en annexe permettent de contrôler les options utilisées par la base de données.

## Le fichier d'alerte

Toute opération importante qui influe sur la vie de votre base (démarrage, arrêt, création d'un tablespace, mise *offline* ou *online*) figure dans son fichier d'alerte. D'après les règles OFA, il se situe dans `c:\oracle\admin\SID\bdump>alert_SID.log`.

Lorsqu'un tablespace est sauvegardé offline, il contient les indications suivantes :

```
...
Je Aou 23 21:49:52 2005
alter database archivelog
Completed: alter database archive
```

```
Je Aou 23 21:49:52 2005
...
Je Aou 23 21:49:52 2005
alter tablespace users begin backup
Je Aou 23 21:49:52 2005
Completed: alter tablespace users begin backup
Je Aou 23 21:49:52 2005
Load Indicator not supported by OS !
Je Aou 23 21:49:52 2005
....
Copie des fichiers du tablespace Users par des commandes Windows !
....
alter tablespace users end backup
Je Aou 23 21:49:52 2005
Completed: alter tablespace users end backup
Je Aou 23 21:49:52 2005
...
```

Toutes les opérations importantes qui se sont déroulées sur la base, figurent dans ce fichier.

## Les sauvegardes par script de commandes

C'est notre mode de sauvegarde préféré, car sa souplesse et son contrôle sont total. Il utilise différentes techniques que nous vous présentons maintenant.

### Création dynamique des fichiers à sauvegarder

Les vues V\$DATAFILE, V\$TEMPFILE, V\$LOGFILE, V\$CONTROLFILE permettent de récupérer dynamiquement les fichiers qui composent la base de données. Il suffit d'insérer du texte avant et après pour créer des fichiers de sauvegarde de type :

```
copie fichier1 vers destination  
copie fichier2 vers destination  
etc.
```

### Principes de sauvegarde

Lancement des sauvegardes en deux temps : le fichier sauvegarde.cmd contient toutes les commandes pour effectuer la sauvegarde. Il crée deux fichiers intermédiaires, détruits à la fin du script principal : un fichier contenant des ordres SQL pour récupérer dynamiquement, dans la base, la liste des fichiers qui la composent et un fichier de commandes qui duplique les fichiers de la base en ajoutant un .old à leur nom. Cela permet de limiter l'attente due à la copie des fichiers de données sur bande, les fichiers .old étant sauvegardés une fois la base de données relancée. Le fichier sauvegarde.log conserve toutes les opérations effectuées ainsi que les erreurs rencontrées.

### Où trouver un exemple plus abouti ?

L'exemple proposé est rudimentaire et le parti pris lors de son écriture a été d'être clair. Vous pouvez réaliser des scripts plus sophistiqués, comme celui proposé sur le site <http://www.backupcentral.com/oraback.html>.

### Exécution par la commande de planification *Tâches planifiées*

La commande *Tâches planifiées* de Windows autorise la planification (*scheduling*) de commandes. Une fois les scripts mis au point, validés manuellement, ils peuvent être lancés à votre convenance, sous le compte utilisateur choisi, à fréquence déterminée.

L'assistant Windows est accessible depuis Démarrer > Paramètres > Panneau de Configuration > Tâches planifiées.

Il est particulièrement important que les commandes lancées par l'outil de planification s'exécutent sous le même compte Windows que celui utilisé lors de vos tests de mise au point des scripts.

### Remontées d'informations

Une fois la sauvegarde effectuée, vous pouvez étudier vos fichiers résultat. S'il y a des erreurs ou si des mots-clés y figurent, des alertes seront remontées. Ces alertes sont définies

comme vous le souhaitez : dans un fichier particulier, par l'envoi d'un message dans une messagerie, etc.

## Lancement des sauvegardes

La sauvegarde présentée se compose de deux scripts : lance.cmd et sauvegarde.cmd. Le premier sert uniquement à lancer le second et à recueillir et analyser tous les messages provenant de sauvegarde.cmd. Si des erreurs sont rencontrées, un message est envoyé dans l'observateur d'événements.

Les scripts ont été paramétrés pour permettre une maintenance facile. Seules les variables en début de chaque script doivent être adaptées.

Ce script doit être lancé sous l'utilisateur Windows *administrateur* (ou tout autre utilisateur appartenant groupe ORA\_DBA) pour permettre une connexion CONNECT / AS SYSDBA sans exposer de mot de passe dans le script. Ce point est présenté au chapitre 24, *Stratégie de sécurité sous Windows*.

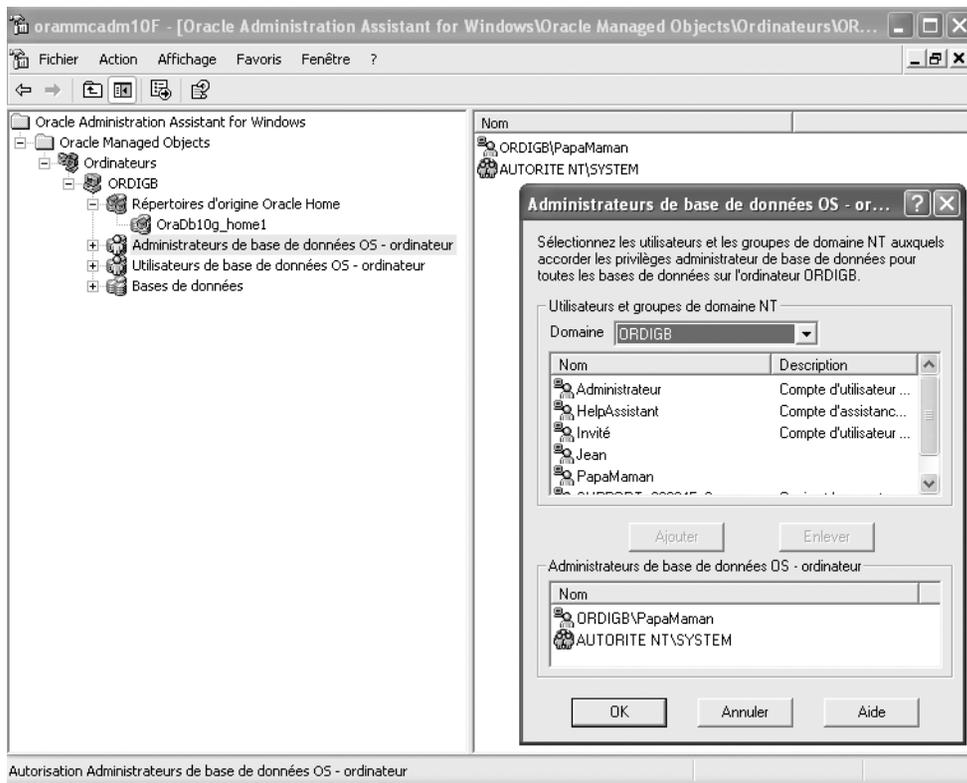


Figure 26-3

Le groupe permettant de démarrer la base

Nous vous conseillons de mettre au point et de valider le script sauvegarde.cmd avant de le lancer avec le script lance.cmd. La dernière étape consistant à confier l'exécution du script lance.cmd à l'assistant *Tâches Planifiées* de Windows.

### Le script lance.cmd

```

rem
rem Fichier LANCE.CMD : sert a lancer les scripts de sauvegarde.
rem
rem Il recupere aussi les erreurs rencontrees et vous avertit
rem par le moyen que vous aurez choisi.

rem Adaptez cette valeur a votre environnement
set L_RAPPORT=c:\gilles\backup
set L_SOURCE=c:\gilles\script

rem *****
rem Lance le script de sauvegarde et conserve tous les messages
rem *****

call %L_SOURCE%\sauvegarde.cmd >> %L_RAPPORT%\sauvegarde.log

rem *****
rem Recherche d'erreurs (remontees ici dans l'Observateur d'Evenement)
rem *****
qgrep "error" %L_RAPPORT%\sauvegarde.log >>%L_RAPPORT%\erreur.log
qgrep "ora-" %L_RAPPORT%\sauvegarde.log >>%L_RAPPORT%\erreur.log
qgrep "cannot" %L_RAPPORT%\sauvegarde.log >>%L_RAPPORT%\erreur.log
qgrep "not logged" %L_RAPPORT%\sauvegarde.log >>%L_RAPPORT%\erreur.log
qgrep "failure" %L_RAPPORT%\sauvegarde.log >>%L_RAPPORT%\erreur.log
if exist %L_RAPPORT%\erreur.log c:\ntreskit\logevent -s E "!!! ERREUR DANS VOTRE
➔SAUVEGARDE ORACLE !!! Consultez les fichiers situes en: %L_RAPPORT%"

rem *****
rem Nettoyage des fichiers de commande crees dans SAUVEGARDE.CMD
rem *****

if exist %L_SOURCE%\db_start.sql del %L_SOURCE%\db_start.sql
if exist %L_SOURCE%\db_stop.sql del %L_SOURCE%\db_stop.sql
if exist %L_SOURCE%\db_resteint.sql del %L_SOURCE%\del db_resteint.sql

rem *****
rem Fin du fichier de lancement
rem *****

```

### Le script sauvegarde.cmd

```

@echo off
rem Fichier SAUVEGARDE.CMD
ECHO =====
ECHO Script de sauvegarde d'une base Oracle sous Windows.
ECHO =====

```

```
ECHO
setlocal

rem =====
rem Modifiez ces valeurs pour les adapter a votre environnement
rem =====

set ORACLE_SID=PROD
set ORA_HOME=OraDb10g_home1

REM Indiquez le lieu ou sauvegarder les fichiers de la base
set L_SAUVE= c:\gilles\backup

rem Identifiez les executables Oracle utilises
set L_PLUS=C:\oracle\product\10.1.0\db_1\BIN\sqlplus.exe
set L_EXPORT=C:\oracle\product\10.1.0\db_1\BIN\exp.exe
set L_COPY=C:\oracle\product\10.1.0\db_1\BIN\ocopy.exe

ECHO =====
ECHO Base sauvegardée : %ORACLE_SID%
ECHO Serveur      : %COMPUTERNAME%
ECHO Heure début   :
Date /t
Time /t
ECHO =====
ECHO

rem =====
ECHO -- Lance des programmes utilises dans les sauvegardes
rem =====

rem Si le Listener n'est pas demarre, on le lance
net start | find "Oracle%ORA_HOME%TNSListener" || net start
↳Oracle%ORA_HOME%TNSListener

rem si OracleDBConsole n'est pas lance, on le lance
net start | find "OracleDBConsole%ORACLE_SID%" || net start
↳OracleDBConsole%ORACLE_SID%

rem Si le Service Oracle n'est pas demarre, on le lance
net start | find "OracleService%ORACLE_SID%" || net start OracleService%ORACLE_SID%

rem =====
ECHO -- Debut de la sauvegarde
rem =====
REM Creation du fichier de demarrage de la base : DB_START.SQL
REM On considere que le fichier d'initialisation persistant
REM est utilise, ce qui evite "startup pfile=c:\..."
echo connect / as sysdba      >db_start.sql
echo startup                  >>db_start.sql
echo exit                      >>db_start.sql

REM Creation du fichier d'arret de la base : DB_STOP.SQL
```



```

ECHO -- Sauvegarde a froid terminee
endlocal
ECHO =====
ECHO Fin du script
ECHO =====

```

## Compte rendu d'exécution

Le fichier *sauvegarde.log* comporte un compte rendu exhaustif de toutes les opérations réalisées durant la sauvegarde. Il serait judicieux de le sauvegarder avec vos données et d'incorporer la date du jour dans son nom de façon qu'il ne soit jamais écrasé par le compte rendu de la sauvegarde suivante.

Dans cet exemple, nous avons grisé les fichiers à sauvegarder issus de l'interrogation SQL de la base. Même si un fichier est ajouté à la base, il sera automatiquement ajouté à la prochaine sauvegarde. C'est un point fort pour les scripts dynamiques !

```

=====
Script de sauvegarde d'une base Oracle sous Windows.
=====
=====
Base sauvegardée : PROD
Serveur          : ORDIGB
Heure début     :
dim. 15/06/2005
11:53
=====
Commande ECHO désactivée.
-- Lance des programmes utilises dans les sauvegardes
  Oracle OraDb10g_home1TNSListener
  OracleServicePROD
-- Debut de la sauvegarde
=====
SAUVEGARDE BASE ARRETEE (SAUVEGARDE A FROID)
=====
-- Arret de la base et demarrage en mode restreint

SQL*Plus: Release 10.1.0.1.0 - Production on Di Jun 15 10:50:08 2005

Copyright (c) 1982, 2005, Oracle Corporation. All rights reserved.

Connecté.
Base de données fermée.
Base de données démontée.
Instance ORACLE arrêtée.
Instance ORACLE lancée.

Total System Global Area 135338868 bytes
Fixed Size      453492 bytes
Variable Size 109051904 bytes
Database Buffers 25165824 bytes

```

```
Redo Buffers      667648 bytes
Base de données montée.
Base de données ouverte.
Déconnecté de Oracle 10g Enterprise Edition Release 10.1.0.1.0 - Production
With the Partitioning, OLAP and Oracle Data Mining options
-- Creation du script SQL*PLUS pour la sauvegarde a froid
-- Lancement du script SQL pour créer le script de sauvegarde
```

```
SQL*Plus: Release 10.1.0.1.0 - Production on Di Jun 15 10:50:36 2005
```

```
Copyright (c) 1982, 2005, Oracle Corporation. All rights reserved.
```

```
Connecté.
```

```
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\REDO01.LOGc:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\REDO02.LOGc:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\REDO03.LOGc:\gilles\backup
```

```
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\CONTROLO1.CTL c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\CONTROLO2.CTL c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\CONTROLO3.CTL c:\gilles\backup
```

```
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\SYSTEM01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\UNDOTBS01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\CWMLITE01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\DRSYS01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\EXAMPLE01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\INDX01.DBFc:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\ODM01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\TOOLS01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\USERS01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\XDB01.DBF c:\gilles\backup
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\OEM_REPOSITORY.DBFc:\gilles\backup
```

```
copy C:\ORACLE\ORADATA\PROD\TEMP01.DBFc:\gilles\backup
```

```
Déconnecté de Oracle 10g Enterprise Edition Release 10.1.0.1.0 - Production
With the Partitioning, OLAP and Oracle Data Mining options
JServer Release 10.1.0.1.0 - Production
-- Arrêt de la base de donnees
```

```
SQL*Plus: Release 10.1.0.1.0 - Production on Di Jun 15 10:50:39 2005
```

```
Copyright (c) 1982, 2005, Oracle Corporation. All rights reserved.
```

```
Connecté.
```

```
Base de données fermée.
Base de données démontée.
Instance ORACLE arrêtée.
Déconnecté de Oracle 10g Enterprise Edition Release 10.1.0.1.0 - Production
```

```
-- Ajoutez ici les autres fichiers a sauvegarder
-- Lance le script de sauvegarde
```

```
-- Optionnel : arrete le process Oracle
Le service OracleServicePROD s'arrête...
Le service OracleServicePROD a été arrêté.Le service OracleServicePROD
▶démontre.....
Le service OracleServicePROD a démarré.-- Sauvegarde a froid terminee
=====
Fin du script
Heure de fin :
dim. 15/09/2005
12:02
=====
```

Comme vous le constatez, la syntaxe de ce fichier de sauvegarde est simple et peut aisément être complétée ou modifiée pour s'intégrer à d'autres scripts d'administration ou de sauvegarde. Une première étape peut consister à l'intégrer à vos sauvegardes Windows actuelles.

## Résumé

Ce chapitre a abordé, en les commentant, différents types de sauvegardes : au moyen d'utilitaires standards, d'Oracle Enterprise Manager et enfin par des scripts de commandes.

De nombreux conseils sont fournis pour vous aider à choisir parmi ces méthodes et pour les mettre en œuvre.

## Configurer les disques pour Oracle

---

### Dans ce chapitre :

- les différents systèmes de fichiers rencontrés sous Windows ;
- les différentes technologies RAID ;
- les interactions entre Oracle 10g et les disques RAID ;
- sur quel type de RAID placer les fichiers Oracle ;
- présentation d'Oracle ASM.

Ce chapitre intéresse à la fois l'administrateur système et celui d'Oracle 10g. Sur les systèmes Windows, il s'agit souvent d'une seule et même personne.

Nous commentons d'abord un aspect important du système : le stockage des données. Windows propose différents systèmes de fichiers dont *FAT16*, *FAT32* et *NTFS* avec lesquels vous pouvez mettre en œuvre des techniques RAID.

Ce chapitre se focalise sur les contraintes spécifiques liées à la mise en œuvre d'une base de données. À ce titre, nous présentons les fichiers de type Raw Devices et surtout la nouveauté d'Oracle 10g, Automatic Storage Management (ASM).

Enfin, nous précisons les conséquences des choix sur les performances dans le contexte d'une base de données.

## Les différents systèmes de fichiers

Windows autorise plusieurs systèmes de fichiers. Certains, comme *CDFS* et *UDF*, concernent des médias amovibles CD-Rom et DVD-Rom. Nous ne parlerons ici que des formats *FAT16*, *FAT32* et *NTFS* qui concernent les disques durs.

Le choix du format s'opère au niveau du formatage d'une partition disque et se trouve donc sous la responsabilité de l'administrateur de système Windows. Ce formatage s'effectue aussi bien sur des disques classiques que sur des disques associés en technologie RAID.

Le système de fichiers est d'une grande importance pour une base de données dans la mesure où celle-ci le sollicite fortement.

L'outil privilégié utilisé par l'administrateur Windows est le Gestionnaire de disques.

### Les différents systèmes de fichiers Windows

Windows propose quelques systèmes de fichiers. Ils n'ont pas la même utilisation et certains sont plus populaires que d'autres :

- *FAT16* : c'est le premier système de fichiers utilisé par Microsoft sous Windows 3.11. Il présente maintenant de nombreuses limitations et doit être réservé au formatage des disquettes !
- *FAT32* : introduit sous Windows95 R2 puis Windows 98, *FAT32* permet d'accéder à de plus grands volumes que ceux autorisés par *FAT16* et le stockage des fichiers est plus efficace ;
- *NTFS* : comme le préconise Microsoft : « Si vous recherchez la meilleure sécurité, les performances et l'efficacité, choisissez NTFS ». C'est le système de fichiers à utiliser sous Windows 2000, 2003, XP.

### Quel système de fichiers pour Oracle 10g ?

Pour installer et utiliser Oracle 10g, créez des partitions au format *NTFS*. C'est le plus généraliste et ses performances sont bonnes.

N'utilisez pas certaines options de NTFS qui permettent de compresser la partition ou encore d'en crypter les données. Les performances en entrée/sortie seraient alors fortement limitées.

Vous pouvez utiliser d'autres systèmes de fichiers, comme *FAT16* ou *FAT32*, mais ils ne présentent aucun intérêt dans l'utilisation d'une base de données.

Vous avez aussi la possibilité de court-circuiter tout système de fichiers Windows en utilisant des fichiers Raw Devices ou encore des disques ASM.

## Les technologies RAID

Le « mirroring », le « duplexing », le « shadowing » ou encore le « striping » sont autant de techniques destinées à améliorer les performances entrées/sorties des disques et à renforcer la sécurité des unités de stockage de masse.

Depuis quelque temps, les performances des processeurs ont, en moyenne, doublé chaque année. Parallèlement, la capacité des périphériques de stockage a, elle aussi, doublé, mais au rythme d'une fois tous les trois ans seulement. Il y a un décalage évident d'évolution des performances entre les disques durs et les processeurs.

Pour pallier ces décalages, nous sommes amenés à mettre en œuvre des techniques capables, malgré la « lenteur » des disques, d'exploiter au mieux la cadence élevée des processeurs tout en satisfaisant les besoins croissants en capacité de stockage des systèmes informatiques actuels.

Un système disque de type RAID (*Redundant Array of Inexpensive Disks*) a pour objectif de répondre aux principaux critères de performance et de protection des données.

Une panne sur l'un des disques du système ne doit ni altérer l'exploitation ni entraîner de perte de données. En cas de défaillance d'un disque RAID, les techniques utilisées sont celles du mirroring (recopie complète d'un ou de plusieurs disques à partir d'un contrôleur), du duplexing (principe très proche, mais via deux contrôleurs distincts et synchronisés) et du striping (combinaison de plusieurs unités physiques en une seule unité logique et distribution des blocs de données sur l'ensemble de ces unités logiques).

Il existe plusieurs niveaux RAID (RAID 0, RAID 1, RAID 2, ..., RAID 5), ce qui peut prêter à confusion. Le niveau RAID 3, par exemple, n'a aucun point commun avec le niveau RAID 2. Il est plus approprié de parler de types RAID.

Le panachage entre les accès écriture et lecture ainsi que la longueur d'un transfert sont des points importants. Les performances varient également avec la longueur (taille) des demandes aux disques et, par conséquent, en fonction de l'application. Une application transactionnelle travaillera plutôt avec de petites requêtes courtes et fréquentes, alors qu'une application décisionnelle (infocentre, datawarehouse), effectuera des requêtes plus longues et des « balayages » séquentiels de disque.

On ne peut pas affirmer que les systèmes RAID apportent une solution sur mesure à tous les problèmes de flux de données. Une solution RAID n'est pas forcément plus rapide que les mêmes disques utilisés de manière conventionnelle.

### RAID niveau 0

Le RAID 0 définit une technique d'entrelacement (striping) : cela consiste à assembler plusieurs petites unités de disque pour composer une grande unité logique. Aussi, l'information ne sera pas écrite en contigu sur une seule unité physique, mais sera décomposée et stockée sur plusieurs unités. Pour lire ou écrire une information, plusieurs disques interviennent, ce qui augmente le débit de transfert. Le facteur d'entrelacement indique la taille du fragment stocké sur une seule unité physique. Plus ce facteur est petit (1 octet), plus le débit de transfert moyen s'en trouvera amélioré par un transfert parallèle sur toutes les unités.

### Avantages et inconvénients

Dans le cas de défaillance d'un seul des disques de l'ensemble, l'accès à la totalité des données est souvent impossible. Pour cette raison, on dit souvent que le système RAID 0 (stripping) n'est pas un véritable système RAID. Les performances sont excellentes, mais l'insécurité rend la solution inadaptée aux impératifs de l'entreprise.

### RAID niveaux 1 et 0+1

Le RAID 1 définit la technique du disque miroir (*mirroring*). Le principe consiste à dupliquer toutes les données d'un disque (ou d'un périphérique RAID appelé RAID 10 ou RAID 0+1) sur un second disque.

### Avantages et inconvénients

RAID 1 est une technique simple et facile à mettre en œuvre. Elle est cependant onéreuse car seule la moitié de la capacité totale de stockage est disponible pour vos données. Ses performances (proches du débit maximal d'un disque) ainsi que la sécurité sont excellentes.

### RAID niveau 2

L'algorithme de détection et de correction d'erreurs utilisé pour le RAID 2 est l'ECC (*Error Correction Code*). Les données sont stockées suivant le même principe que le RAID 0 (répartition des bits sur plusieurs unités physiques), à la différence qu'on y ajoute des bits de contrôle ECC écrits sur une unité physique supplémentaire. On observe souvent 4 disques de données pour 3 disques ECC.

### Avantages et inconvénients

La sécurité est excellente mais les performances sont médiocres.

### RAID niveau 3

Par rapport au RAID 2, le niveau 3 remplace les unités ECC par un seul disque destiné au contrôle de parité.

### Avantages et inconvénients

Les performances sont excellentes pour la lecture de nombreux blocs mais faibles pour les écritures de petits blocs, tout transfert physique étant précédé de nombreux accès en lecture, afin de localiser les blocs. Les écritures offrent ainsi des performances très moyennes.

### RAID niveau 4

Le RAID niveau 4 est identique au RAID 3, excepté la valeur du facteur d'entrelacement. Cette technique présente un avantage considérable : la lecture d'un nombre de blocs réduit n'impose pas un accès physique à l'ensemble des unités du système, mais se limite aux unités où sont stockées les données.

### Avantages et inconvénients

La capacité en lecture/écriture du RAID 4 est améliorée pour les petits transferts par rapport au RAID 3. En revanche, pour les gros transferts, le RAID 3 conserve l'avantage.

## RAID niveau 5

RAID 3 et RAID 4 doivent accéder au disque de parité, en écriture comme en lecture. Pour RAID 5, les données et les indicateurs de parité sont répartis sur tous les disques du système.

### Avantages et inconvénients

La sécurité en cas de défaillance d'un disque est excellente. Souvent, il suffit de changer le disque serveur en marche et les informations contenues sur les autres disques du RAID 5 le reconstruisent dynamiquement.

Les accès en lecture comme en écriture sont améliorés, puisque les accès physiques sont répartis sur plusieurs unités. Si le facteur d'entrelacement est trop faible, beaucoup trop de disques seront accédés même pour de petites requêtes.

En considérant le débit en Mo par seconde, un ensemble RAID 5 est nettement moins performant qu'un disque dur unique. Comme les contrôleurs de disque peuvent écrire de manière asynchrone, ces performances peuvent s'approcher de celles d'un RAID 0.

Les petites lectures sont excellentes à condition que les données soient contenues dans la taille d'un bloc d'entrelacement. Une lecture n'accède qu'à un bloc d'un disque, dans ce cas.

## Comparaison des différents niveaux RAID

C'est l'association des deux critères performance et sécurité qui entraîne le choix d'une solution RAID. Si l'on ne recherche que la performance, une solution « classique » sans RAID sera pratiquement toujours préférable.

Bien souvent, le choix d'un système RAID se limite à deux possibilités : RAID 1 ou RAID 5. Ce sont eux, en effet, qui offrent les meilleurs rapports performance/sécurité.

### Capacité de stockage

Les différentes manières d'assurer la sécurité influent sur le volume disque mis à votre disposition par rapport au volume total requis.

Pour le RAID, ce niveau se situe entre 80 % et 90 % du volume total, alors que le RAID 1 ne laisse que 50 % du volume total à votre disposition.

### Coût d'acquisition

Ce critère est directement lié au précédent.

### Sécurité

RAID 1 et RAID 5 sont excellents, l'un comme l'autre. Après un « crash » disque, le RAID 5 immobilise moins votre système, car il propose souvent la possibilité de reconstruire le

disque manquant à partir des informations de parité stockées sur les autres disques. Avec le RAID 1, on opère une copie disque à disque, ce qui mobilise à près de 100 % le disque en reconstruction, le rendant indisponible pour les autres opérations.

### Performance

La performance respective des différents systèmes RAID est difficile à évaluer car les besoins sont nombreux, qu'il s'agisse d'opérations de lecture ou d'écriture, le volume des données concernées ou encore la fréquence et la charge transactionnelle. Chaque système présente des points forts et des points faibles en fonction de ces considérations.

Un RAID 1 sera excellent dans le cas d'une grosse charge d'écritures, alors que le RAID 5, qui doit « éclater » toutes les écritures en différents segments plus celui de parité, sera ainsi défavorisé. Ces critères sont inversés dans le cas de lectures massives.

Dans le cas du RAID 5, n'oubliez pas que le facteur d'entrelacement des disques doit être un multiple du paramètre `DB_BLOCK_SIZE` d'Oracle 10g, qui définit la taille des blocs échangés entre les fichiers de la base, la mémoire et les processus. S'il est plus petit, chaque bloc accédé impose l'accès à plusieurs disques. S'il n'en constitue pas un multiple, l'espace disque est gaspillé car un seul bloc Oracle 10g est contenu dans un bloc de striping et la place libre est inutilisable.

## RAID logiciel et RAID matériel

Windows permet de construire des partitions RAID *logicielles*. Toutes les opérations liées à la gestion du RAID seront effectuées par le processeur et la mémoire du serveur. Cela crée alors une surcharge.

En cas de charge disque plus importante, vous pouvez acquérir un RAID *matériel*, dans lequel les disques composant le RAID sont déportés et reliés au système par une interface à haut débit (de type SCSI ou autre).

Dans tous les cas, nous vous conseillons de croiser les informations en provenance de vos fournisseurs de matériel, avec celles en provenance de Microsoft. Et surtout, n'oubliez pas qu'avoir un système de disques performant et sécurisé ne vous dispense pas de réaliser des sauvegardes.

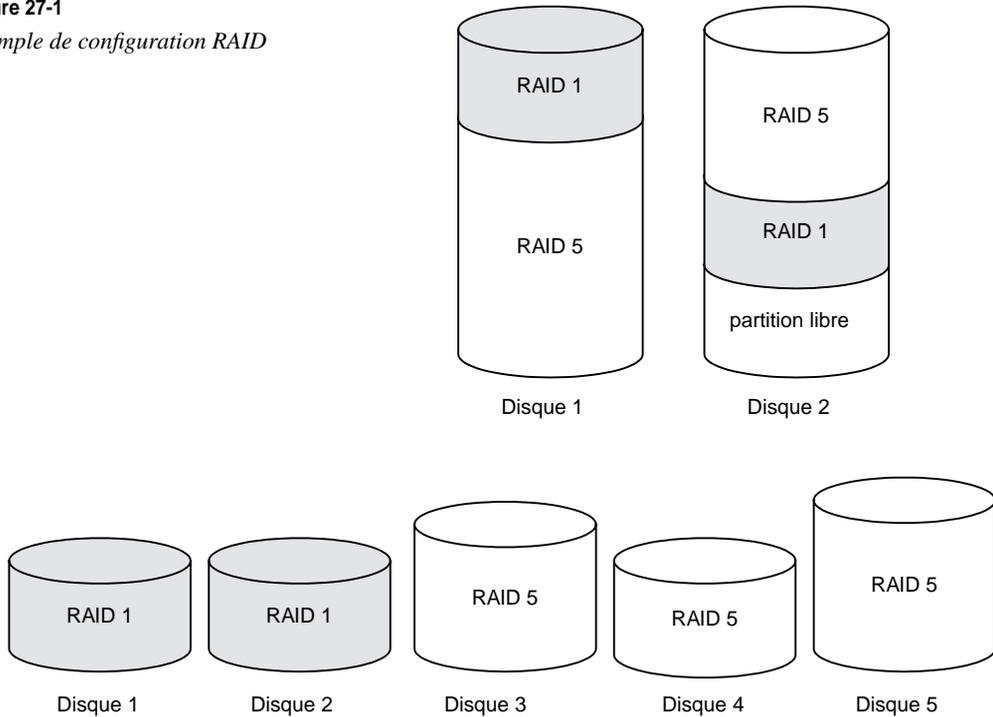
## Coexistence RAID 1 et RAID 5

La figure suivante présente une configuration RAID à deux disques. Sur le premier, la partition RAID 1 est mise en « miroir ». Elle se retrouve donc sur le second disque. La partition RAID 5 occupe de l'espace sur les deux disques. Enfin, une partition libre subsiste sur le second disque (figure 27-1).

Plusieurs types de RAID peuvent coexister sur un même disque, mais les performances ne sont pas optimales : le RAID 1 qui est orienté « performance » coexiste alors avec un RAID 5 orienté « sécurité » (figure 27-2).

Dans cet exemple, les disques 1 et 2 sont placés en miroir en RAID 1 et les disques 3, 4 et 5 dans une partition RAID 5.

**Figure 27-1**  
Exemple de configuration RAID



**Figure 27-2**  
Répartition des RAID sur différents disques

### Sur quel type de RAID placer les fichiers Oracle ?

Nous préconisons d'utiliser des partitions au format *NTFS*, mais le choix du niveau RAID doit être discuté pour une base de données.

N'oubliez pas que l'achat d'un contrôleur matériel RAID externe est plus performant que le RAID logiciel proposé par Windows, mais qu'il présente un surcoût.

Quelles règles faut-il suivre pour placer les fichiers d'une base Oracle sur ces partitions ? Tout d'abord, nous indiquons le nombre minimal de disques requis pour chaque niveau de RAID.

Niveau RAID	Description	Nombre minimum de disques requis
RAID 0	Entrelacement (striping) disque	2
RAID 1	Mirroring de disques	2
RAID 5	Entrelacement (striping) avec contrôle de parité	3
RAID 10 (1+0)	Entrelacement (striping) disque avec mirroring	4

Ensuite, nous vous proposons plusieurs niveaux RAID pour chaque type de fichier Oracle. *Nous indiquons le niveau RAID par ordre de performance décroissante.*

Type de fichier Oracle	Niveau RAID (performance)	Commentaires
Fichiers redo-log	RAID 0 RAID 1 RAID 5	
Fichiers de données d'une base (tablespace SYSTEM, données, index, rollback segments, temporaire)	RAID 1+0 RAID 1 RAID 5 RAID 0	Privilégie les écritures. Pour écritures moyennes. Écritures moyennes, lectures intensives. Pas de tolérance aux pannes, écritures intensives.
Fichiers de contrôle	Pas d'impact	La sécurité doit être maximale.
Logiciel Oracle et fichiers de configuration	RAID 1	Lecture excellente, sécurité assurée.

Enfin, en croisant les impératifs de performance et de sécurité, voici le choix que nous vous proposons.

RAID 1	Placer les logiciels Oracle (la « distribution). Le mirroring RAID 1 protège les logiciels installés et les quelques fichiers d'initialisation ( <i>pfife</i> , fichier mot de passe, <i>listener.ora</i> ...) qui sont « mélangés » avec les logiciels.
RAID 1	La vitesse d'écriture doit être privilégiée pour les fichiers <b>redo-log</b> . Comme ils peuvent être multiplexés dans des « group », la sécurité est assurée et le mirroring RAID 1 convient.
RAID 5	La disponibilité des fichiers devant être optimale, placer tous les autres fichiers d'une base Oracle en RAID 5 : fichiers de <b>données</b> , et fichiers de <b>contrôle</b> . L'idéal côté performance serait de placer tous ces fichiers en RAID 1, mais il faudrait alors acheter un volume disque double de celui des données à héberger. RAID 5 offre plus de sécurité et constitue une bonne alternative.

Ces recommandations concernent aussi le chapitre 28, *Optimisation et performances*.

## Les partitions de type Raw Devices

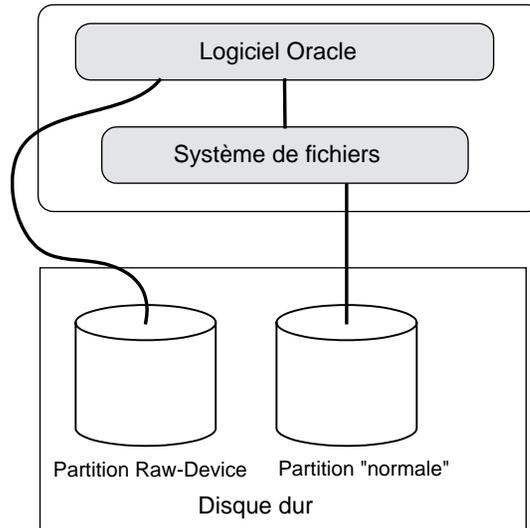
Les partitions de type Raw Devices offrent un accès plus rapide aux disques durs que d'autres partitions. Elles permettent d'exploiter des portions de disques durs qui ne sont pas affectées à des systèmes de fichiers. Les mécanismes d'échange entre Oracle 10g et les fichiers Raw Devices court-circuitent complètement le système de fichiers Windows. Les lectures et les écritures sont directes entre Oracle 10g et les partitions Raw Devices.

Dans le cas d'utilisation de fichiers Raw Devices, ils apparaissent comme des partitions non formatées au niveau du gestionnaire de disques.

Ce système de fichiers est le plus performant. On estime les gains d'accès en entrées/sorties disque, entre 2 % et 5 %. Cependant, l'exploitation est beaucoup plus délicate car vous manipulez des fichiers qui ne sont pas visibles depuis le système d'exploitation.

**Figure 27-3**

*Principe des partitions Raw Devices*



Dans les configurations de type Oracle Real Application Clusters les machines composant le cluster accèdent simultanément à un jeu de disques commun. Les fichiers de la base sont obligatoirement du type Raw Devices. Cette possibilité est maintenant utilisée depuis Oracle 10g. Même si les performances disques sont accrues, ce type de partition est difficile à manipuler et complexifie les opérations de sauvegarde des bases.

## ***Automatic Storage Management (ASM)***

Oracle Automatic Storage Management (ASM) est annoncé en fanfare avec Oracle 10g. Très simplifié, ASM est un système de fichiers spécialisé pour répondre aux besoins d'une base de données. Ses principales caractéristiques sont :

- simplifie l'administration quotidienne ;
- procure des performances similaires à celles de fichiers « Raw Devices » ;
- permet de construire des configurations puissantes, performantes, avec une grande taille disque consacrée à Oracle à partir de disques de faible coût unitaire. C'est l'un des enjeux du Grid ;
- le logiciel Oracle, les fichiers de configuration sont toujours installés sur le système de fichiers du serveur. Seul l'ensemble des fichiers de la base de données est gérable sous ASM ;

- par un assemblage de disques durs ou de partitions d'un NAS, pratiquement n'importe quel niveau de tolérance aux pannes peut être construit : Raid, Mirroring, Stripping. Vous n'avez plus besoin de logiciels tiers supplémentaires pour cela ;
- l'équilibrage de la charge des données sur les différents disques est automatique, même en cas d'ajout d'un disque ;
- toute la gestion physique des disques et fichiers des bases est simplifiée ;
- les fichiers ASM n'étant pas visibles depuis le système d'exploitation, la sécurité est renforcée ;
- une base de données Oracle ASM doit être lancée. D'une faible consommation mémoire et CPU, elle est utilisée pour indiquer aux bases Oracle du serveur où sont situées les structures ASM qui les concernent.

La lumière apportant aussi l'ombre, voici quelques limites d'ASM :

- c'est une technologie récente, qu'il convient de tester soigneusement avant de la mettre en production ;
- les fichiers ASM ne sont pas visibles depuis le système d'exploitation, tout comme un disque présent sur un ordinateur mais qui ne contient pas encore de partition ;
- pour effectuer les sauvegardes physiques, vous devez obligatoirement utiliser Recovery Manager (RMAN), qui nécessite lui aussi une base dédiée. Avec la base ASM, cela fait deux bases nécessaires pour une en production ! Bien entendu, ce propos doit être nuancé, la base RMAN pouvant être partagée par plusieurs instances à sauvegarder.

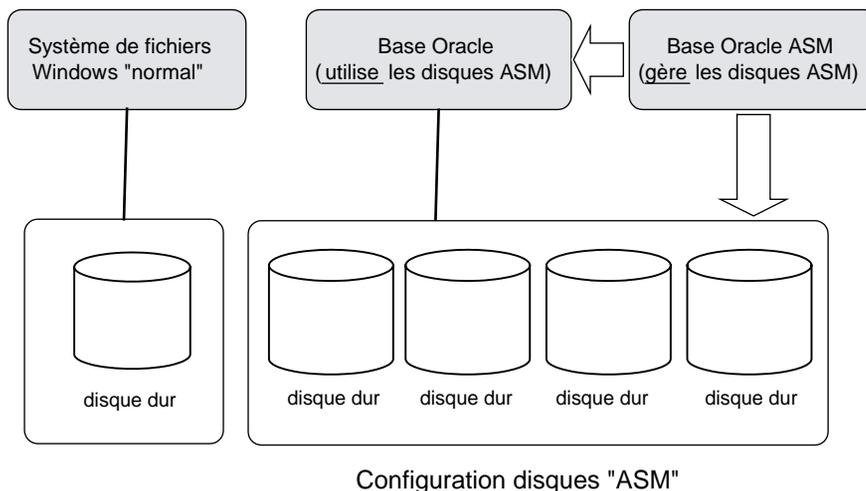


Figure 27-4  
Principe d'ASM

Il convient donc de bien évaluer les apports d'ASM et les contraintes qu'il engendre. Toutefois, c'est une technique qui semble très prometteuse. Il conviendra de surveiller l'activité des forums Oracle sur <http://otn.oracle.com> pour suivre son adoption par la communauté Oracle ainsi que les difficultés rencontrées.

## Résumé

Ce chapitre intéresse à la fois l'administrateur système et celui d'Oracle 10g. Sur les systèmes Windows, c'est souvent une seule et même personne !

Toutes les informations ont été fournies dans le souci de vous aider à choisir et à appliquer une solution matérielle adaptée à vos besoins. On accorde beaucoup de temps au choix du type de processeur, du volume mémoire, etc., moins au choix et à la mise en œuvre des disques, en dépit de leur importance pour la performance globale d'une base de données.

Enfin, n'oubliez pas qu'il est difficile de modifier une configuration disque une fois établie : choisissez les bonnes options dès le début !

