

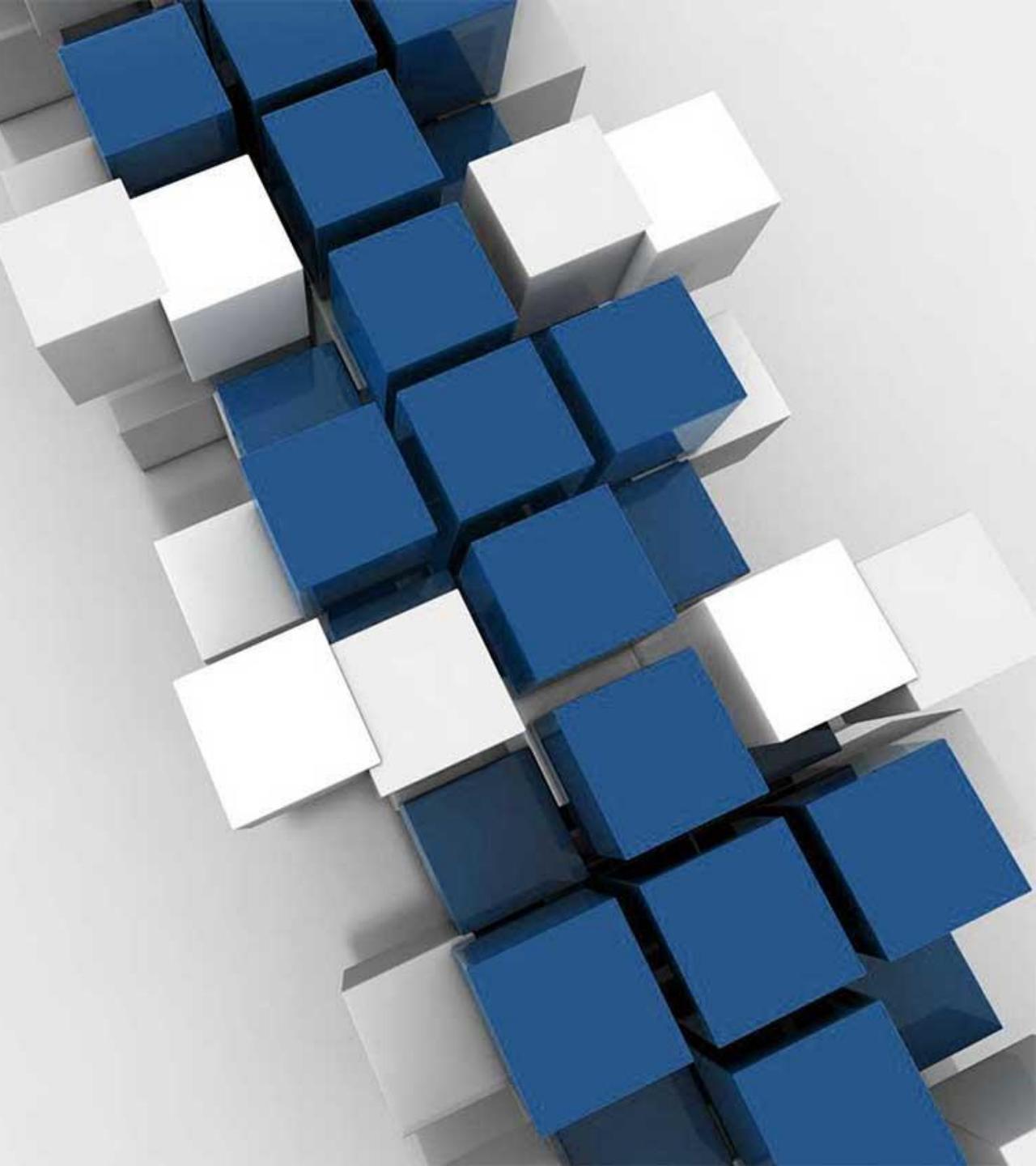


# **Administration de la Base de Données ORACLE – Partie 2**

Pr. Amal KHTIRA

# Plan du cours

- 1) Gestion des utilisateurs
- 2) Sauvegarde et Restauration de la BD**
- 3) Introduction à RMAN
- 4) Catalogue de restauration RMAN
- 5) Sauvegarde avec RMAN
- 6) Restauration et récupération avec RMAN
- 7) Technologie Flashback



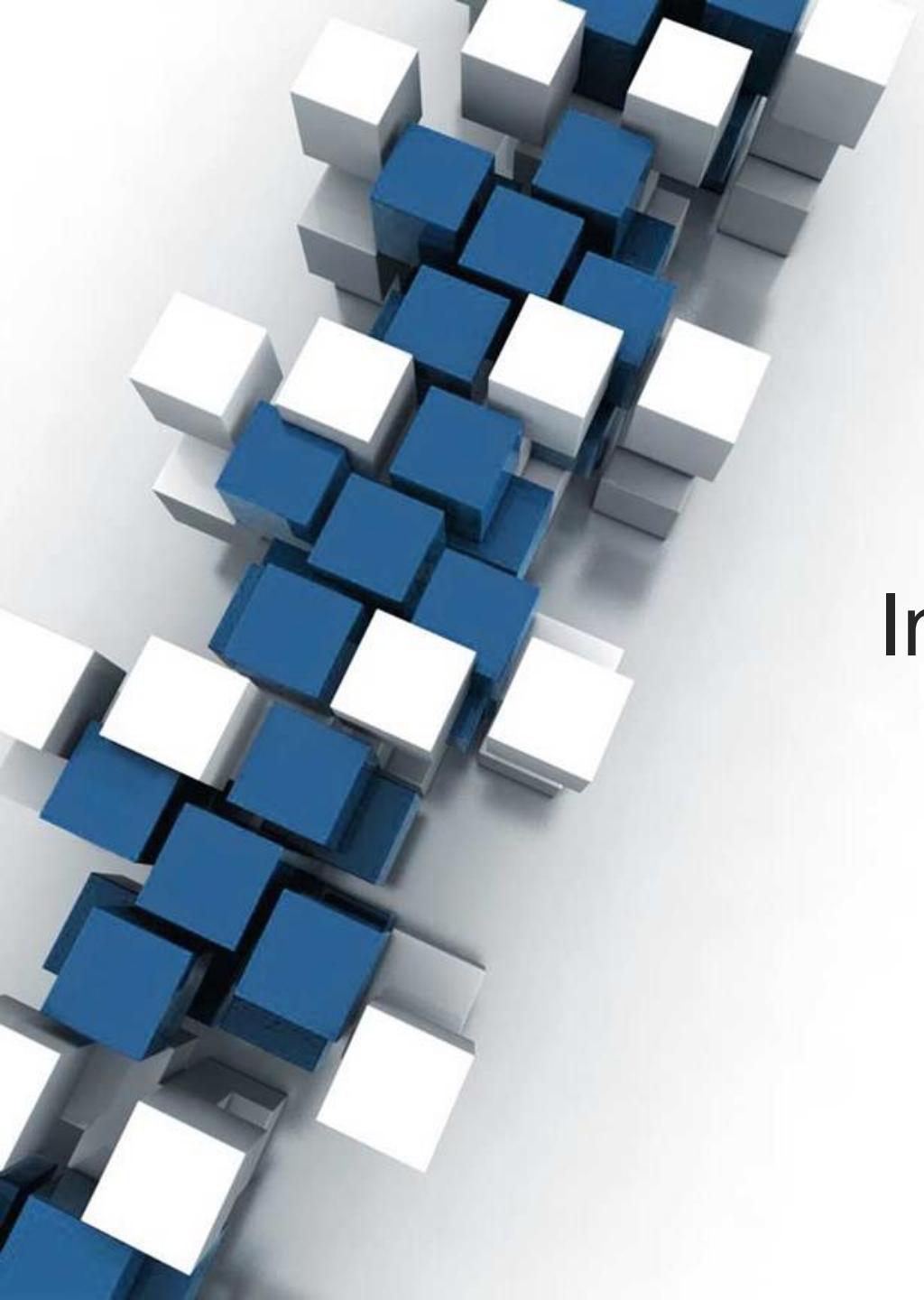


## Chapitre 2

# Sauvegarde et Récupération de la BD

---

- Introduction à la sauvegarde et la récupération
- Zone de récupération rapide
- Modes d'archivage
- Moyens de sauvegardes
- Modes de sauvegardes
- Sauvegarde en mode : Noarchivelog & Archivelog
- Restauration



# Introduction à la sauvegarde et la récupération

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Rôle du DBA

Le rôle du DBA est de garantir que la base de données est ouverte et disponible au moment où les utilisateurs en ont besoin. Pour cela, le DBA :

- Anticipe et prévient les causes courantes de panne**
- Augmente la durée moyenne sans pannes (MTBF - Mean Time Between Failures)** : en s'assurant que le matériel est le plus fiable possible, que les composants essentiels sont protégés par redondance et que la maintenance du système d'exploitation est effectuée à temps
- Réduit la durée moyenne de récupération (MTTR - Mean Time To Recover)** : en testant à l'avance les procédures de récupération et en configurant les sauvegardes de sorte qu'elles soient disponibles en cas de besoin
- Limite les pertes de données** : en configurant la base de données de sorte qu'aucune transaction validée ne soit jamais perdue

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes

Les pannes peuvent être réparties en plusieurs grandes catégories :

- 1) Echec d'une instruction** : une opération unique sur la base de données (sélection, insertion, mise à jour, suppression) échoue.
- 2) Echec d'un processus utilisateur** : une session unique de la base de données échoue.
- 3) Erreurs utilisateur** : un utilisateur effectue une opération avec succès, mais cette opération était incorrecte (suppression d'une table, saisie de données incorrectes).
- 4) Défaillance réseau** : la connexion à la base de données est interrompue.
- 5) Défaillance physique** : un ou plusieurs fichiers de la base de données sont perdus (suppression, défaillance d'un disque)
- 6) Echec d'une instance** : l'instance de base de données s'arrête de manière inattendue.

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instruction

Lorsqu'une opération de base de données unique échoue, l'intervention du DBA peut être nécessaire pour corriger les erreurs concernant des priviléges utilisateur ou l'allocation d'espace à la base de données.

Problèmes typiques	Solutions possibles
Tentative d'entrer des données non valides dans une table	Aider les utilisateurs à valider et à <b>corriger les données</b> .
Tentative d'effectuer des opérations avec des priviléges insuffisants	<b>Accorder les priviléges</b> objet ou les priviléges système appropriés.
Echec d'une tentative d'allouer de l'espace	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Activer le mode de reprise après un problème d'allocation d'espace.</li><li>▪ Augmenter <b>le quota</b> de l'utilisateur.</li><li>▪ Ajouter de <b>l'espace</b> au tablespace.</li></ul>
Erreurs logiques dans les applications	Aider les développeurs à <b>corriger les erreurs</b> du programme.

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'un processus utilisateur

Les utilisateurs peuvent être déconnectés d'une façon anormale de l'instance.

Problèmes typiques	Solutions possibles
L'utilisateur a procédé à une déconnexion anormale.	<ul style="list-style-type: none"><li>L'intervention du <b>DBA</b> n'est généralement <b>pas nécessaire</b> pour résoudre les échecs de processus utilisateur.</li></ul>
La session de l'utilisateur s'est terminée de façon anormale.	<ul style="list-style-type: none"><li>Le processus en arrière-plan <b>PMON</b> procède à la récupération des transactions en cours, en annulant (rollback) les modifications non validées et en libérant les éventuels verrous externes (locks) détenus par la session ayant échoué.</li></ul>
L'utilisateur a été confronté à une erreur du programme qui a mis fin à la session.	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Observer les tendances.</b> Un pourcentage élevé de déconnexions anormales peut indiquer la nécessité d'une formation des utilisateurs (se déconnecter plutôt qu'à quitter simplement les programmes).</li></ul>

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Erreurs utilisateur

Les utilisateurs peuvent supprimer ou modifier des données par inadvertance. Dans ce cas, le DBA peut être amené à aider l'utilisateur à corriger l'erreur.

Problèmes typiques	Solutions possibles
L'utilisateur supprime ou modifie des données par inadvertance.	Annuler la transaction ou utiliser une interrogation <b>flashback</b> pour la récupération.
L'utilisateur supprime une table.	<b>Récupérer la table</b> dans la corbeille.

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Défaillance réseau

La meilleure solution pour les défaillances réseau consiste à fournir des chemins redondants pour les connexions réseau.

Problèmes typiques	Solutions possibles
Echec du processus d'écoute	Configurer un <b>processus d'écoute de secours</b> pour prendre en charge la gestion des incidents de connexion.
Défaillance d'une carte réseau	Configurer <b>plusieurs cartes réseau</b> .
Echec d'une connexion réseau	Configurer une <b>connexion réseau de secours</b> .

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Défaillance physique

Oracle définit la défaillance physique comme une défaillance entraînant la perte ou la corruption d'un ou plusieurs fichiers de base de données (fichiers de données, fichiers de contrôle ou fichiers de journalisation).

Problèmes typiques	Solutions possibles
Echec d'un disque	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Restaurer le fichier</b> affecté à partir d'une sauvegarde.</li></ol>
Echec d'un contrôleur de disque	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Si nécessaire, informer la base de données de l'emplacement du nouveau fichier.</li></ol>
Suppression ou corruption d'un fichier de base de données	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Si nécessaire, récupérer le fichier en appliquant les informations de journalisation.</li></ol>

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (1/7)

L'échec d'une instance se produit lorsque l'instance de base de données est arrêtée avant la synchronisation de tous les fichiers de base de données.

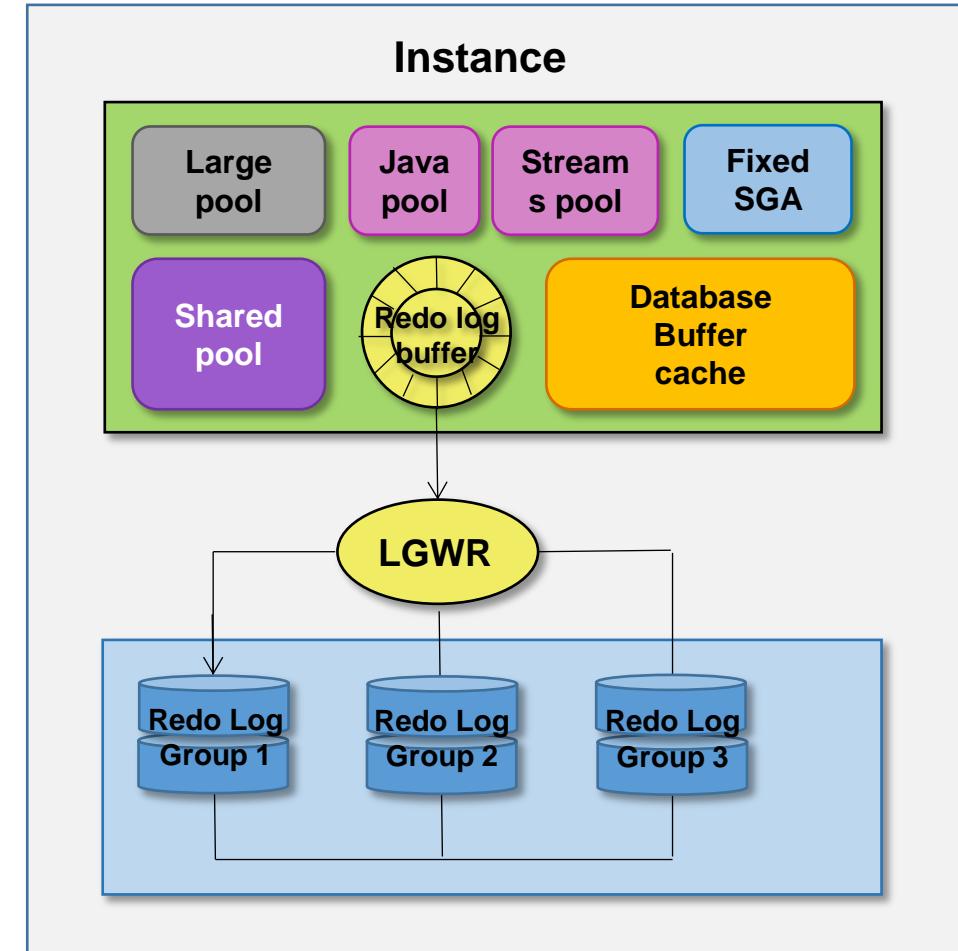
Problèmes typiques	Solutions possibles
Panne de courant	<ul style="list-style-type: none"><li>Redémarrer l'instance à l'aide de la commande "<b>startup</b>". La récupération suite à l'échec d'une instance est automatique, notamment via la ré-implémentation des modifications des fichiers de journalisation, puis l'annulation des transactions non validées.</li></ul>
Défaillance matérielle	
Echec d'un des processus en arrière-plan	<ul style="list-style-type: none"><li>Rechercher les causes d'échec à l'aide du <b>fichier d'alertes, des fichiers trace</b> et d'Enterprise Manager.</li></ul>
Procédures d'arrêt d'urgence	

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (2/7)

### Rappel du processus LGWR (Log Writer Process)

- ❑ Processus Log Writer (LGWR) est chargé de gérer la mémoire tampon de journalisation (redo log buffer) en écrivant ses entrées dans un fichier de journalisation (redo log files) sur le disque.
- ❑ LGWR effectue une opération d'écriture :
  1. Quand un processus utilisateur valide une transaction.
  2. Quand un tiers du tampon de journalisation est plein.
  3. Avant qu'un processus DBWn écrive des tampons modifiés sur le disque (si nécessaire).
  4. Toutes les 3 secondes.



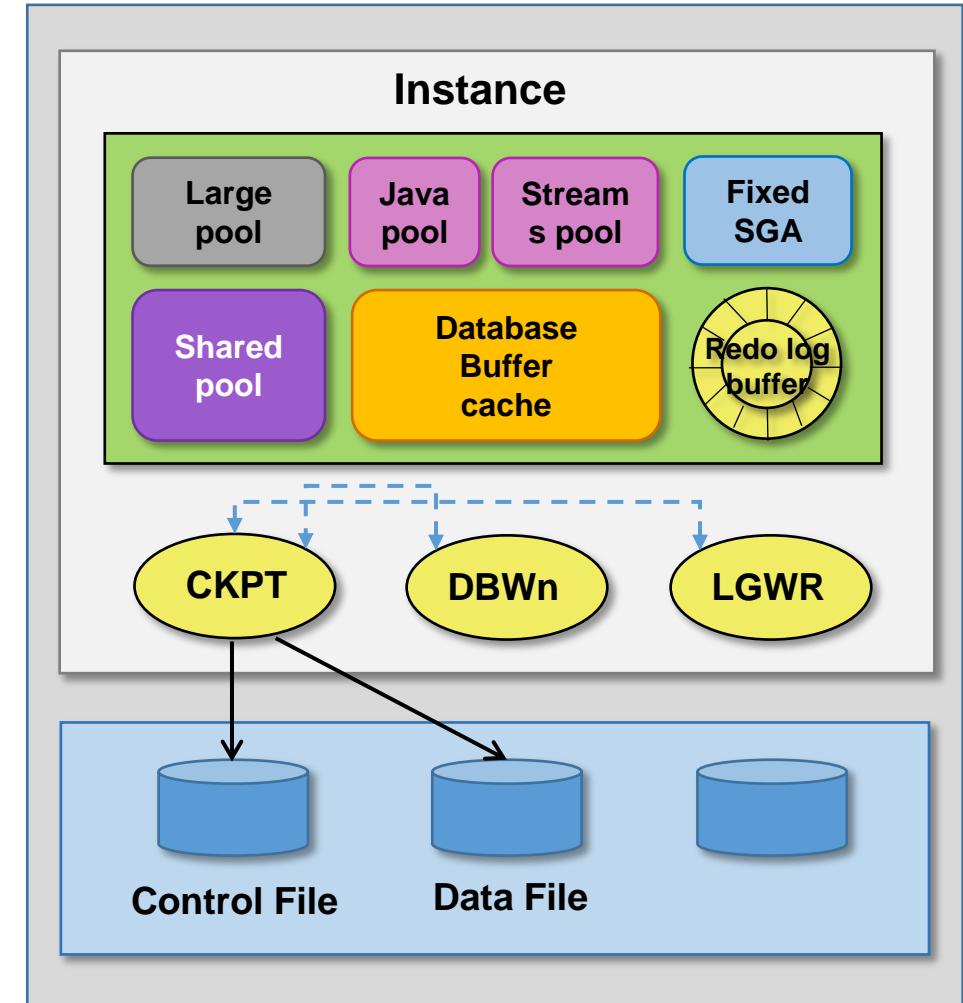
# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (3/7)

### Rappel du processus CKPT (Checkpoint)

Le processus CKPT (Checkpoint) est responsable de :

- ❑ Signaler DBWn aux points de reprise.
- ❑ Mettre à jour les en-têtes de fichiers de données avec les informations sur le point de reprise.
- ❑ Mettre à jour les fichiers de contrôle avec les informations sur le point de reprise :
  - SCN (System Change Number) est le numéro de point de reprise).



# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (4/7)

### Récupération d'instance

La récupération d'instance ou la récupération après panne :

- ❑ Est provoquée par des tentatives d'ouverture d'une base de données dont les **fichiers** n'ont **pas** été **synchronisés** lors de l'arrêt.
- ❑ Utilise les informations stockées dans les groupes de **fichiers de journalisation** pour synchroniser les fichiers.
- ❑ Implique deux opérations distinctes :
  - **Ré-implémentation des modifications (Rolling forward)** : les fichiers de données sont restaurés dans leur état avant l'échec de l'instance.
  - **Annulation (Rolling back)** : les modifications effectuées mais non validées (not committed) sont annulées, et l'état d'origine est rétabli.

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (5/7)

### Phases de la récupération d'instance

- ❑ Pour qu'une instance puisse ouvrir un fichier de données, le **numéro SCN** (System Change Number) contenu dans l'en-tête du fichier de données doit correspondre au numéro SCN stocké dans les fichiers de contrôle de la base de données.
- ❑ Si les numéros ne correspondent pas, l'instance applique les informations des fichiers de journalisation en ligne (**fichiers Online redo log**), en ré-exécutant de manière séquentielle les transactions jusqu'à ce que les fichiers de données soient à jour.
- ❑ Une fois tous les fichiers de données synchronisés avec les fichiers de contrôle, la **base** de données est **ouverte** et les utilisateurs peuvent se connecter.

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (6/7)

### Exemple de synchronisation

Fichier de donnée (**SCN = 30**)

Employees

Name	Salary
Alami	3000

Fichier de donnée (**SCN = 31**)

Employees

Name	Salary
Alami	3000
Maryam	4000

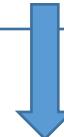


Panne



Fichier de journalisation (**SCN = 30**)

```
....  
create table employees...  
insert into employees values ('Alami', 3000)
```



Fichier de journalisation (**SCN = 31**)

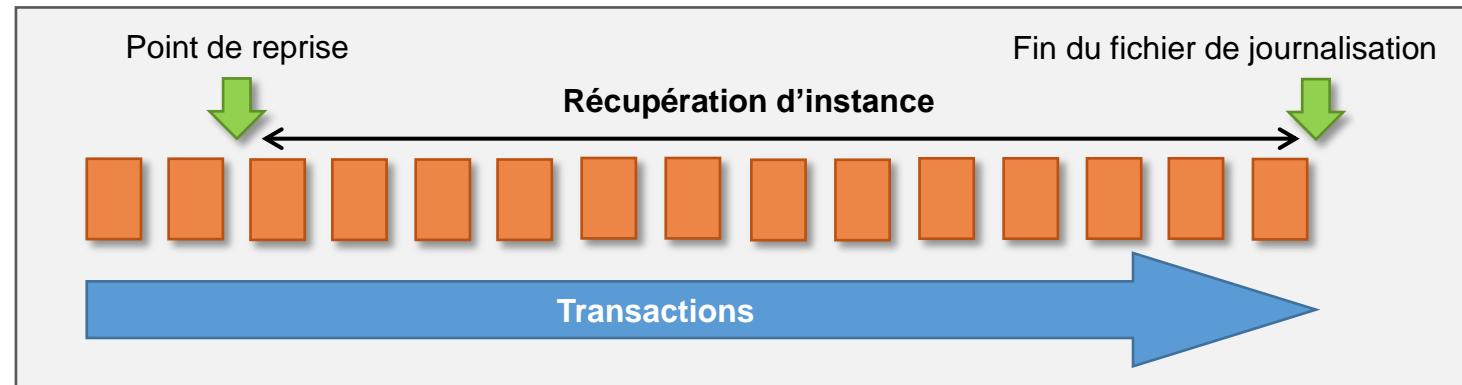
```
....  
create table employees...  
insert into employees values ('Alami', 3000)  
Insert into employees values ('Maryam', 4000)
```

# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Catégories de pannes – Echec d'une instance (7/7)

### Réglage de la récupération d'instance

- Le temps nécessaire à la récupération de l'instance correspond au **temps nécessaire pour rétablir les fichiers de données** de leur état au moment du dernier point de reprise jusqu'à l'état correspondant au dernier numéro SCN enregistré dans le fichier de contrôle.
- L'administrateur contrôle cet instant en définissant une durée **MTTR** cible (en secondes) ainsi que la taille des groupes de fichiers de journalisation.

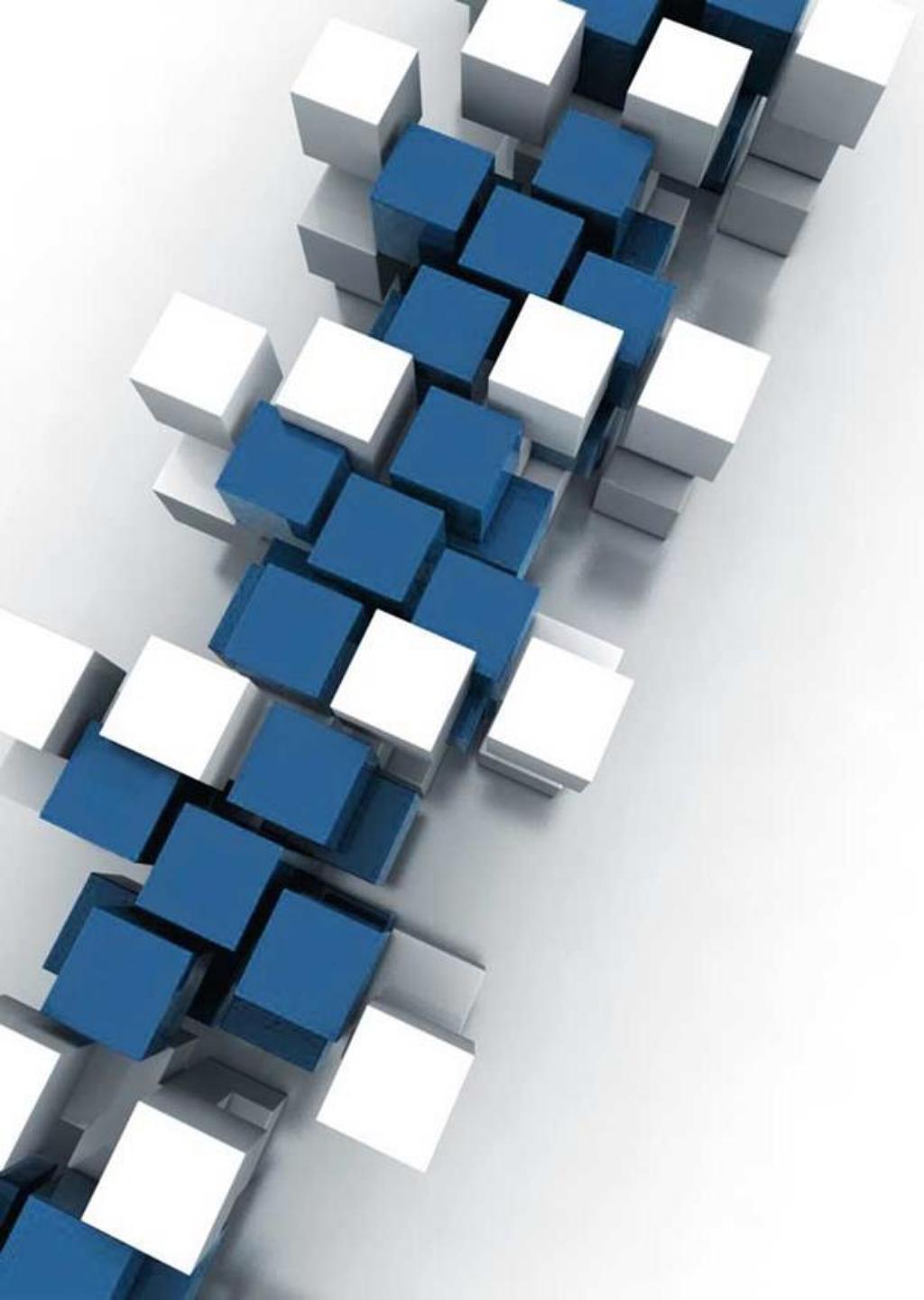


# Introduction à la sauvegarde et la récupération

## Bonnes pratiques de la récupération

Pour configurer la base de données afin d'optimiser la possibilité de récupération, il faut :

- ❑ **Planifier des sauvegardes régulières** : La plupart des défaillances physiques nécessitent la restauration des fichiers perdus ou endommagés à partir d'une sauvegarde.
- ❑ **Multiplexer les fichiers de contrôle** : Tous les fichiers de contrôle associés à une base de données sont identiques. La récupération suite à la perte d'un fichier de contrôle unique n'est pas difficile. La récupération suite à la perte de tous les fichiers de contrôle est beaucoup plus complexe.
- ❑ **Multiplexer les groupes de fichiers de journalisation** : Lors de la récupération suite à l'échec d'une instance ou à une défaillance physique, les informations de journalisation sont utilisées pour ré-implémenter les modifications dans les fichiers de données jusqu'à la dernière transaction validée
- ❑ **Conserver des copies archivées des fichiers de journalisation** : Si un fichier est perdu et restauré à partir d'une sauvegarde, l'instance doit appliquer les informations de journalisation afin de rétablir ce fichier jusqu'au dernier numéro SCN contenu dans le fichier de contrôle.

The background features a 3D grid of small cubes, alternating between a bright blue color and a light grey or white color. These cubes are arranged in a staggered pattern, creating a sense of depth and perspective. The lighting is soft, highlighting the edges of the cubes and the overall texture of the grid.

Zone de récupération rapide

# Zone de récupération rapide

## Définition

- ❑ La zone de récupération rapide (**Flash Recovery Area or Fast Recovery Area : FRA**) est un emplacement de stockage unifié pour l'ensemble des fichiers et activités liés à la récupération dans une base de données Oracle.
- ❑ Elle regroupe tous les fichiers nécessaires pour récupérer intégralement une base suite à une défaillance physique.
- ❑ Il existe deux types de fichiers liés à la récupération :
  - Les fichiers permanents : utilisés par l'instance
  - Les fichiers transitoires : requis que pour certains types d'opérations de récupération



# Zone de récupération rapide

## Types de fichiers

### ❑ Fichiers permanents :

- Copies multiplexées du fichier de contrôle en cours
- Copies multiplexées des fichiers de journalisation en ligne

### ❑ Fichiers transitoires :

- Fichiers de journalisation archivés
- Copies des fichiers de données
- Copies du fichier de contrôle
- Sauvegardes automatiques du fichier de contrôle
- Eléments de sauvegarde
- Journaux Flashback

# Zone de récupération rapide

## Gestion de la FRA

- La création d'une zone de récupération rapide s'appuie sur les **deux paramètres** d'initialisation suivants :
  - DB\_RECOVERY\_FILE\_DEST\_SIZE : définit la **limite** en termes d'espace disque.
  - DB\_RECOVERY\_FILE\_DEST : définit **l'emplacement** de la zone de récupération rapide.

```
SQL > SHOW PARAMETER DB_RECOVERY_FILE_DEST;
```

```
SQL> show parameter db_recovery_file_dest

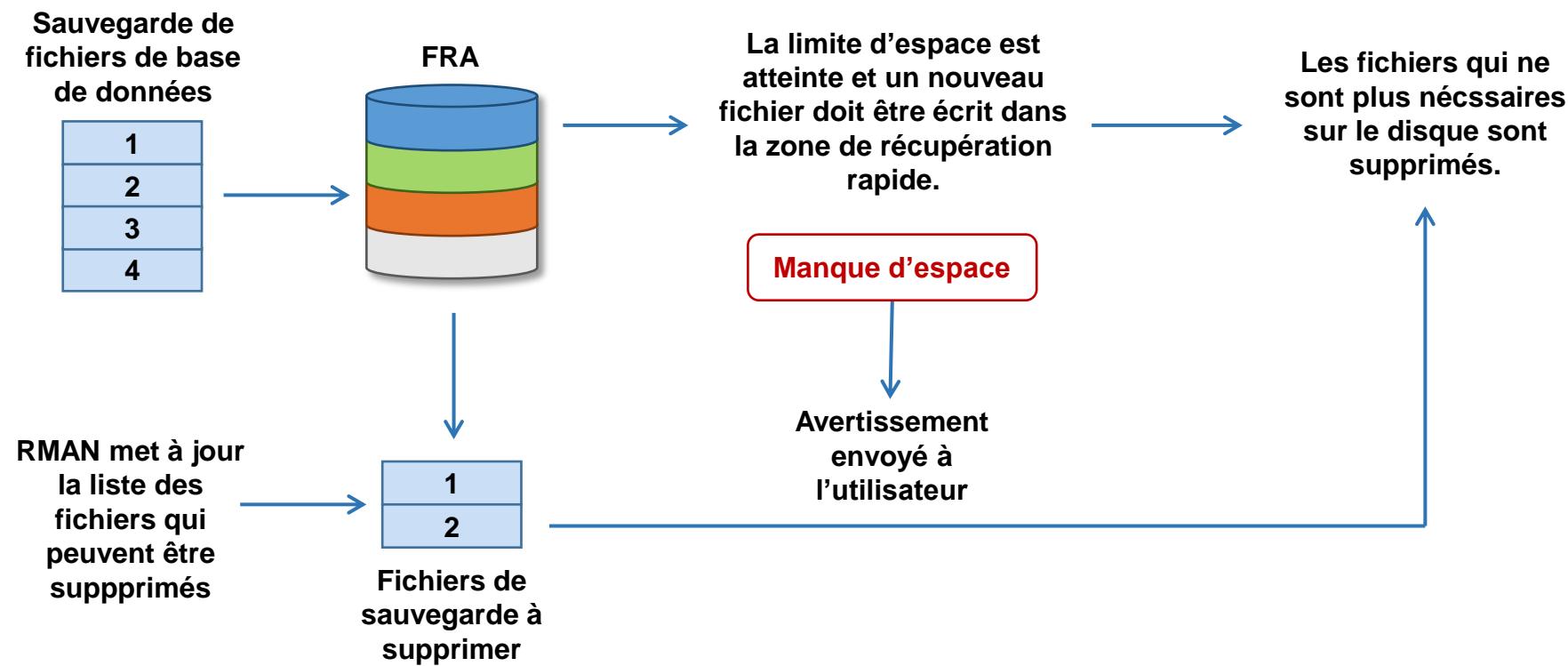
NAME                      TYPE        VALUE
db_recovery_file_dest      string      C:\app\Orakle\fast_recovery_ar
                               ea
db_recovery_file_dest_size big integer 3852M
```

```
SQL> ALTER SYSTEM SET DB_RECOVERY_FILE_DEST = 'C:/app/CC/flash_recovery_area';
SQL> ALTER SYSTEM SET DB_RECOVERY_FILE_DEST_SIZE = 3852M
```

# Zone de récupération rapide

## Gestion de l'espace dans la FRA

- Gestion de l'espace dans la zone de récupération rapide (FRA).

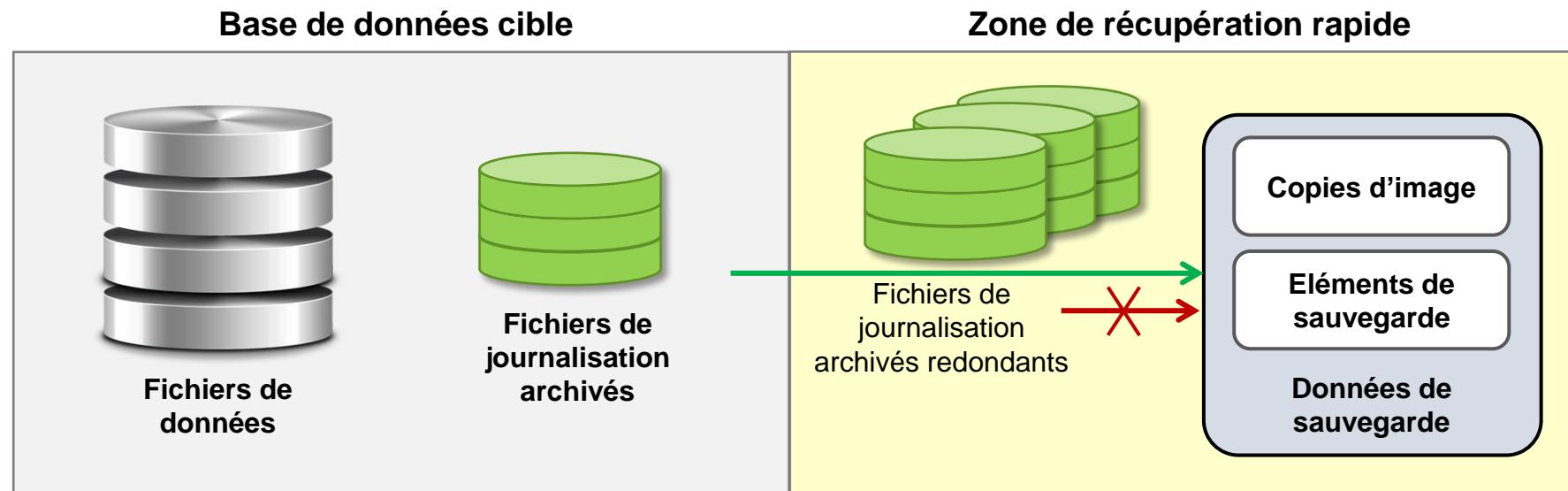


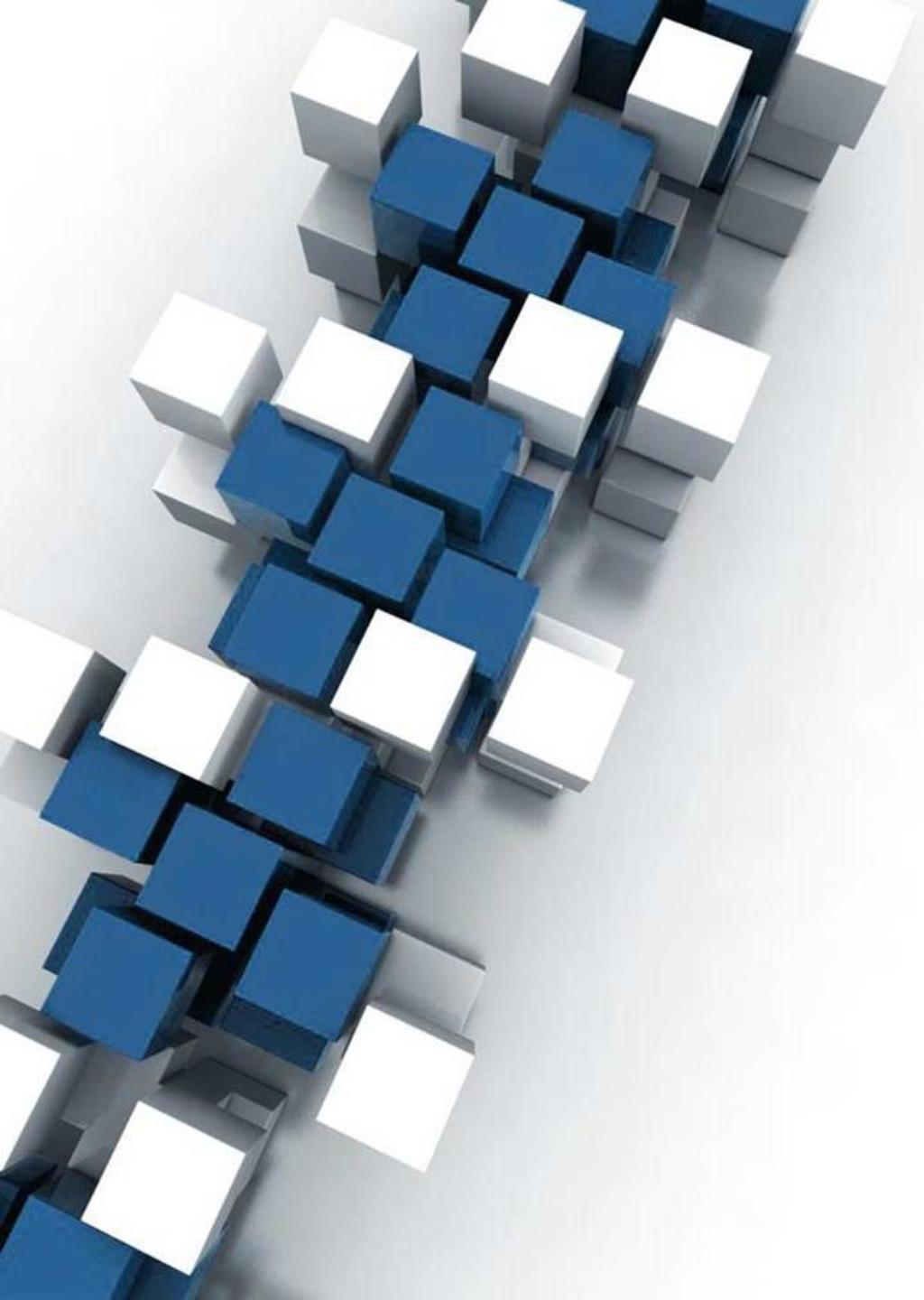
# Zone de récupération rapide

## Avantages de l'utilisation de la FRA

### ❑ L'utilisation de la zone de récupération rapide :

- simplifie l'emplacement des sauvegardes de base de données
- gère automatiquement l'espace disque alloué aux fichiers de récupération



A 3D rendering of a geometric pattern composed of numerous small cubes. The cubes are arranged in a staggered, repeating grid-like structure. They come in three colors: a bright white, a medium blue, and a darker, more saturated blue. The lighting is soft, creating subtle shadows between the cubes, which gives the pattern a sense of depth and dimensionality.

# Modes d'archivage

# Modes d'archivage

## Fichiers de journalisation archivés

- ❑ L'instance considère les groupes **de fichiers de journalisation en ligne** comme une mémoire tampon **réutilisable** dans laquelle sont stockées les informations relatives aux transactions
- ❑ Elle remplit un groupe puis passe au suivant. Une fois que tous les groupes sont pleins, l'instance commence à remplacer les informations du premier groupe.

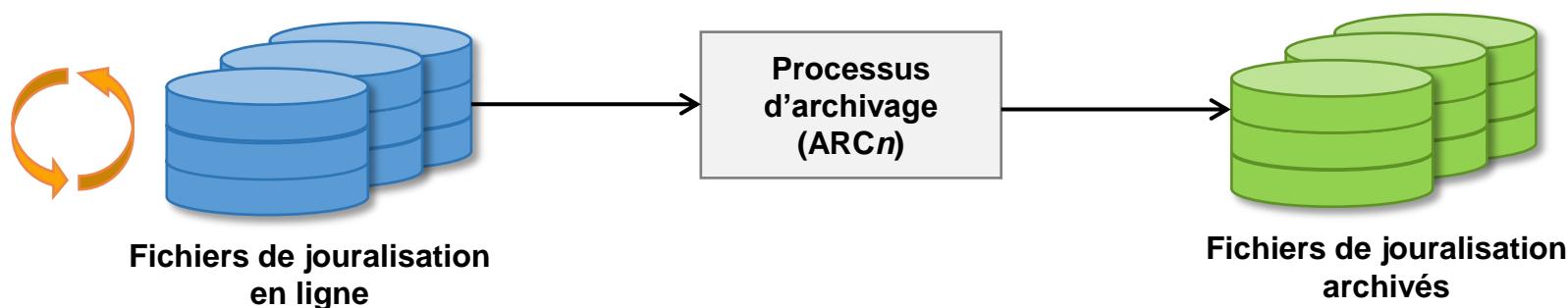
```
SQL> select group#, type, member from v$logfile;  
  
    GROUP#  TYPE      MEMBER  
-----  
        3  ONLINE    C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\REDO03.LOG  
        2  ONLINE    C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\REDO02.LOG  
        1  ONLINE    C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\REDO01.LOG
```

- ❑ Pour configurer la base de données en vue de bénéficier de possibilités de récupération maximales, il faut créer une copie des groupes de fichiers de journalisation en ligne **avant d'autoriser leur remplacement**.
- ❑ Ces copies sont appelées fichiers de journalisation archivés (**Archived Redo Log files**)
- ❑ Pour créer Archived Redo Log files, il faut placer la base de données en mode **ARCHIVELOG**

# Modes d'archivage

## Les deux modes d'archivage

- ❑ Il existe deux modes d'archivage :
  - **Mode NoArchivelog (par défaut)** : les fichiers de journalisation sont réutilisés une fois remplis, cela implique que la récupération de la base de données n'est possible que jusqu'à l'instant de la dernière sauvegarde. Toutes les transactions effectuées après cette sauvegarde sont perdues.
  - **Mode Archivelog** : permet de garantir qu'un groupe de fichiers de journalisation ne sera pas réutilisé tant qu'il n'a pas été archivé.
- ❑ L'utilisation du mode Archivelog et la gestion multiplexée des redologs permet en cas de crash de ne perdre aucune transaction.
- ❑ L'inconvénient du mode Archivelog est la génération d'un volume important sur les disques.



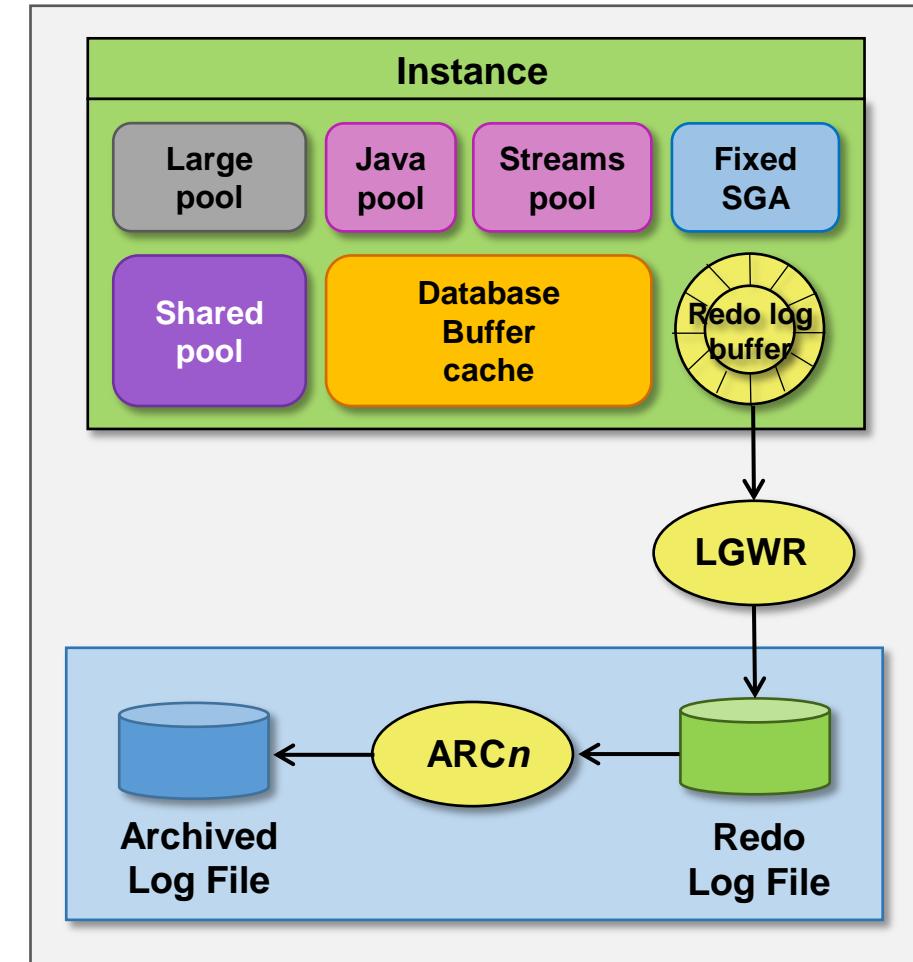
# Modes d'archivage

## Rappel du processus d'archivage (ARCn)

### Caractéristiques du processus d'archivage (ARCn) :

- ❑ C'est un processus en arrière-plan **facultatif**.
- ❑ Il archive automatiquement les fichiers de journalisation en ligne lorsque le mode ARCHIVELOG est configuré pour la base de données.
- ❑ Il préserve l'enregistrement de **toutes les modifications** apportées à la base

En mode ARCHIVELOG, la base de données ne commence à écrire dans un fichier de journalisation en ligne que si une copie de ce dernier a été archivée. L'archivage de chaque fichier de journalisation est ainsi garanti.



# Modes d'archivage

## Stratégies de sauvegarde

- ❑ Le mode **ARCHIVELOG** est **obligatoire si** au moins une des contraintes suivantes existe :
  - Aucune perte de donnée n'est autorisée.
  - La base de données ne peut pas être fermée pour être sauvegardée.
- ❑ Le mode **NOARCHIVELOG** est **possible si** :
  - Des pertes de données sont acceptables.
  - La base de données peut être fermée pour être sauvegardée.
- ❑ Un autre avantage du mode ARCHIVELOG est que la base de données peut rester ouverte lorsqu'un incident survient sur un fichier de données qui n'appartient ni au tablespace SYSTEM, ni au tablespace UNDO actif.

		Pertes de données acceptables	
		Oui	Non
Sauvegarde base fermée possible	Oui	ARCHIVELOG NOARCHIVELOG	ARCHIVELOG
	Non	ARCHIVELOG	ARCHIVELOG

# Modes d'archivage

## Mode ARCHIVELOG (1/2)

- Pour vérifier si la base de données est en mode ARCHIVELOG

```
SQL > SELECT LOG_MODE FROM V$DATABASE;
```

```
SQL> select log_mode from v$database;  
LOG_MODE  
-----  
ARCHIVELOG
```

- Activer le mode ARCHIVELOG

```
SQL > SHUTDOWN IMMEDIATE  
SQL > STARTUP MOUNT  
SQL > ALTER DATABASE ARCHIVELOG;  
SQL > ALTER DATABASE OPEN;
```

# Modes d'archivage

## Mode ARCHIVELOG (2/2)

- ❑ En cas de faible activité transactionnelle, il est possible de forcer un archivage tous les x secondes via le paramètre ARCHIVE\_LAG\_TARGET :
  - Une valeur nulle désactive la fonctionnalité (valeur par défaut).
  - Les valeurs autorisées sont comprises entre 60 (une minute) et 7 200 (2 heures).

```
SQL > ALTER SYSTEM SET ARCHIVE_LAG_TARGET=900 SCOPE=BOTH;
```

- ❑ Relancer le processus d'archivage

```
SQL > ALTER SYSTEM SWITCH LOGFILE;
```

# Modes d'archivage

## Chemin d'archivage (1/3)

- Afficher les informations d'archivage

```
SQL> ARCHIVE LOG LIST
```

```
SQL> archive log list
Database log mode          Archive Mode
Automatic archival        Enabled
Archive destination        USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST
Oldest online log sequence 68
Next log sequence to archive 70
Current log sequence       70
```

- Destination de l'archivage : **USE\_DB\_RECOVERY\_FILE\_DEST** signifie que les fichiers de journalisation archivés (Archived Redo Log files) sont enregistrés dans la zone de récupération rapide

- Afficher autres destinations d'archivage

```
SQL> SHOW PARAMETER LOG_ARCHIVE_DEST_1
```

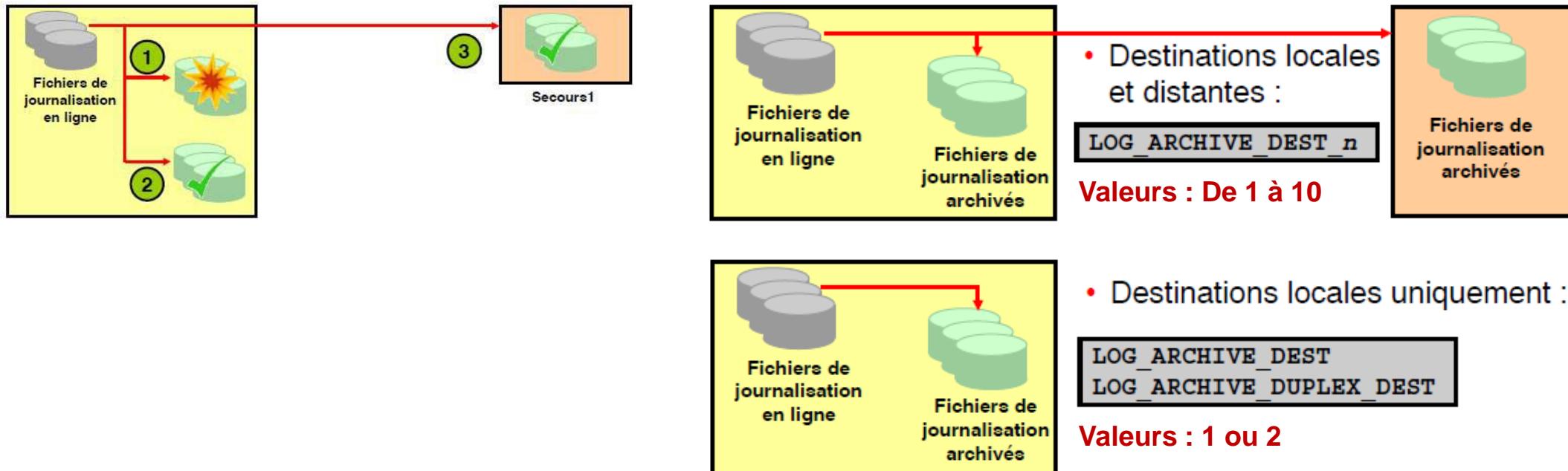
```
SQL> show parameter log_archive_dest_1;
NAME                           TYPE    VALUE
-----
log_archive_dest_1             string
log_archive_dest_10            string
log_archive_dest_11            string
log_archive_dest_12            string
log_archive_dest_13            string
log_archive_dest_14            string
log_archive_dest_15            string
log_archive_dest_16            string
log_archive_dest_17            string
log_archive_dest_18            string
log_archive_dest_19            string
```

# Modes d'archivage

## Chemin d'archivage (2/3)

- S'il y a plusieurs destinations pour les fichiers de journalisation archivés, il est recommandé de préciser le nombre minimum de destinations qui doivent réussir pour que l'archivage soit considéré comme réussi.

```
SQL > ALTER SYSTEM SET LOG_ARCHIVE_MIN_SUCCEED_DEST = 2;
```



# Modes d'archivage

## Chemin d'archivage (3/3)

- Pour spécifier un chemin de destination d'archivage autre que la zone de récupération rapide

```
SQL > ALTER SYSTEM SET LOG_ARCHIVE_DEST_1='LOCATION=C:/app/Orakle/archive' SCOPE=SPFILE;
```

```
SQL > SHUTDOWN IMMEDIATE
```

```
SQL > STARTUP
```

```
SQL > ARCHIVE LOG LIST
```

```
SQL> archive log list
Database log mode          Archive Mode
Automatic archival        Enabled
Archive destination        C:/app/Orakle/archive
Oldest online log sequence 68
Next log sequence to archive 70
Current log sequence       70
```

# Modes d'archivage

## Format d'archivage

- Il est possible de changer le format des noms des archives

```
SQL > SHOW PARAMETER LOG_ARCHIVE_FORMAT
```

```
SQL> show parameter log_archive_format
```

NAME	TYPE	VALUE
log_archive_format	string	redo_%s_%r_%t.arc

```
SQL > ALTER SYSTEM SET LOG_ARCHIVE_FORMAT='redo_%s_%r_%t.arc' SCOPE=SPFILE;
```

- %s : Numéro de séquence du fichier de journalisation
- %t : Numéro d'instance (thread)
- %r : Identifiant de remise à zéro des fichiers de journalisation

# Modes d'archivage

## Informations sur l'archivage (1/4)

- La vue V\$DATABASE récupère le mode de fonctionnement de la base de données (colonne LOG\_MODE)

```
SQL > SELECT NAME, LOG_MODE FROM V$DATABASE;
```

```
SQL> select name, log_mode from v$database;

NAME      LOG_MODE
----- -----
ORCL      ARCHIVELOG
```

# Modes d'archivage

## Informations sur l'archivage (2/4)

- La vue V\$LOG récupère le statut des groupes vis-à-vis de l'archivage (colonne ARCHIVED)

```
SQL > SELECT GROUP#, SEQUENCE#, STATUS, ARCHIVED FROM V$LOG;
```

```
SQL> select group#, sequence#, status, archived from v$log;

  GROUP#  SEQUENCE# STATUS      ARCHIVED
-----  -----
    1        70  INACTIVE    YES
    2        71  CURRENT     NO
    3        69  INACTIVE    YES
```

# Modes d'archivage

## Informations sur l'archivage (3/4)

- La vue V\$ARCHIVED\_LOG récupère les informations sur les fichiers de journalisation archivés

```
SQL > SELECT NAME, STATUS, ARCHIVED FROM V$ARCHIVED_LOG;
```

NAME	S	ARC
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_12\01_MF_1_3_JXW7C305_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_12\01_MF_1_4_JXXK1662_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_12\01_MF_1_5_JXY380RL_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_12\01_MF_1_6_JXYJGVMY_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_12\01_MF_1_7_JXYL44V6_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_13\01_MF_1_8_JXYSGVCR_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_13\01_MF_1_9_JY0CYOBP_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_14\01_MF_1_10_JY1CSHHC_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_15\01_MF_1_11_JY433CMS_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_15\01_MF_1_12_JY56SYOQ_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_15\01_MF_1_13_JY6LDQ4T_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_16\01_MF_1_14_JY826S7M_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_16\01_MF_1_15_JY90003B_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_17\01_MF_1_16_JY9G4N86_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_17\01_MF_1_17_JYCVGSFG_.ARC	A	YES
C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\ARCHIVELOG\2022_01_18\01_MF_1_18_JYD0SHG8_.ARC	A	YES

# Modes d'archivage

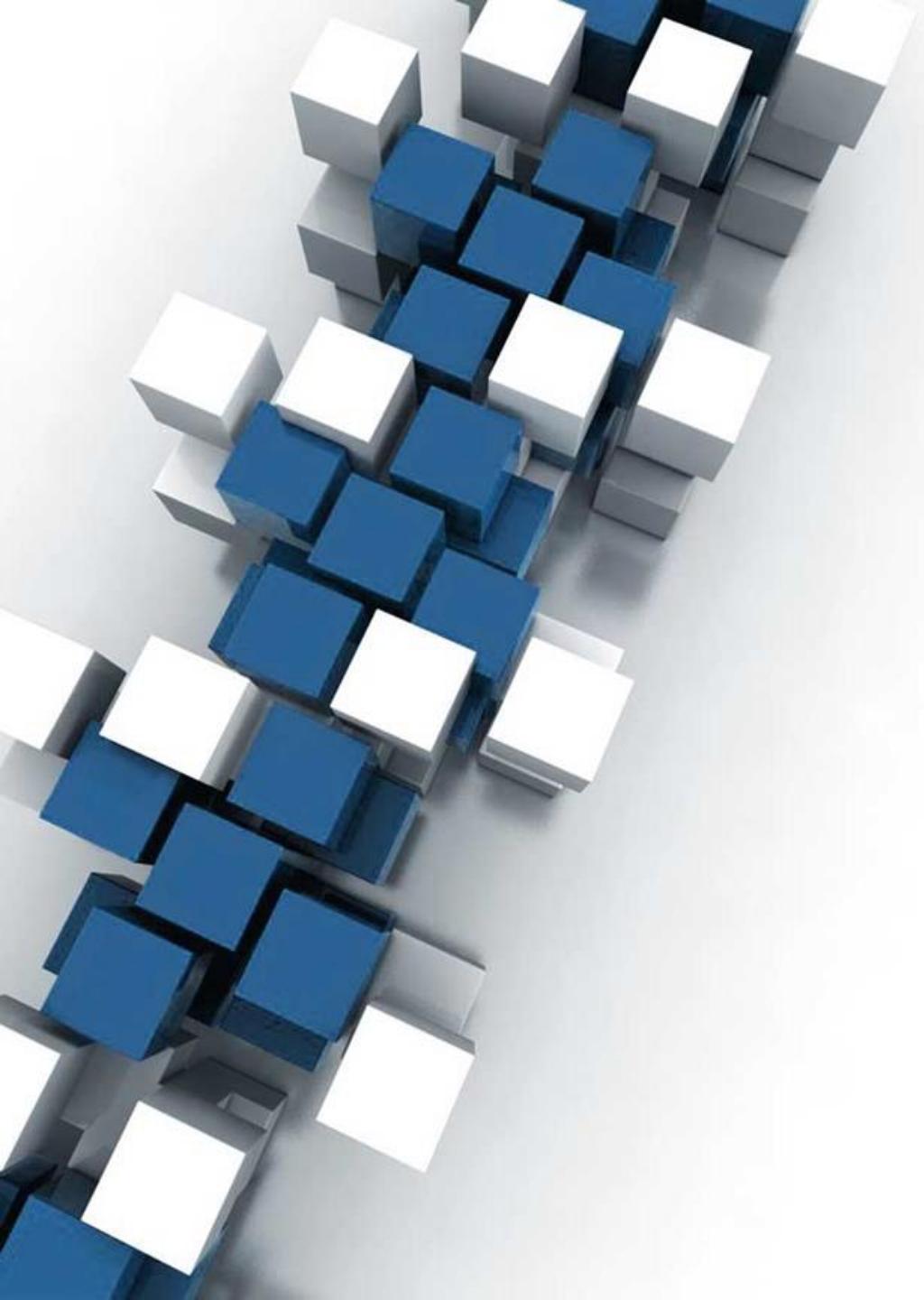
## Informations sur l'archivage (4/4)

- La vue V\$ARCHIVE\_DEST récupère les informations sur les destinations d'archivage

```
SQL > SELECT DEST_NAME, STATUS, ARCHIVER FROM V$ARCHIVE_DEST;
```

```
SQL> select dest_name, status, archiver from v$archive_dest;

DEST_NAME          STATUS      ARCHIVER
-----  -----
LOG_ARCHIVE_DEST_1 VALID       ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_2 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_3 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_4 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_5 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_6 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_7 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_8 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_9 INACTIVE   ARCH
LOG_ARCHIVE_DEST_10 INACTIVE  ARCH
```

A vertical column of 3D cubes, alternating between white and blue, arranged in a staggered pattern.

# Moyens de sauvegarde

# Moyens de sauvegarde

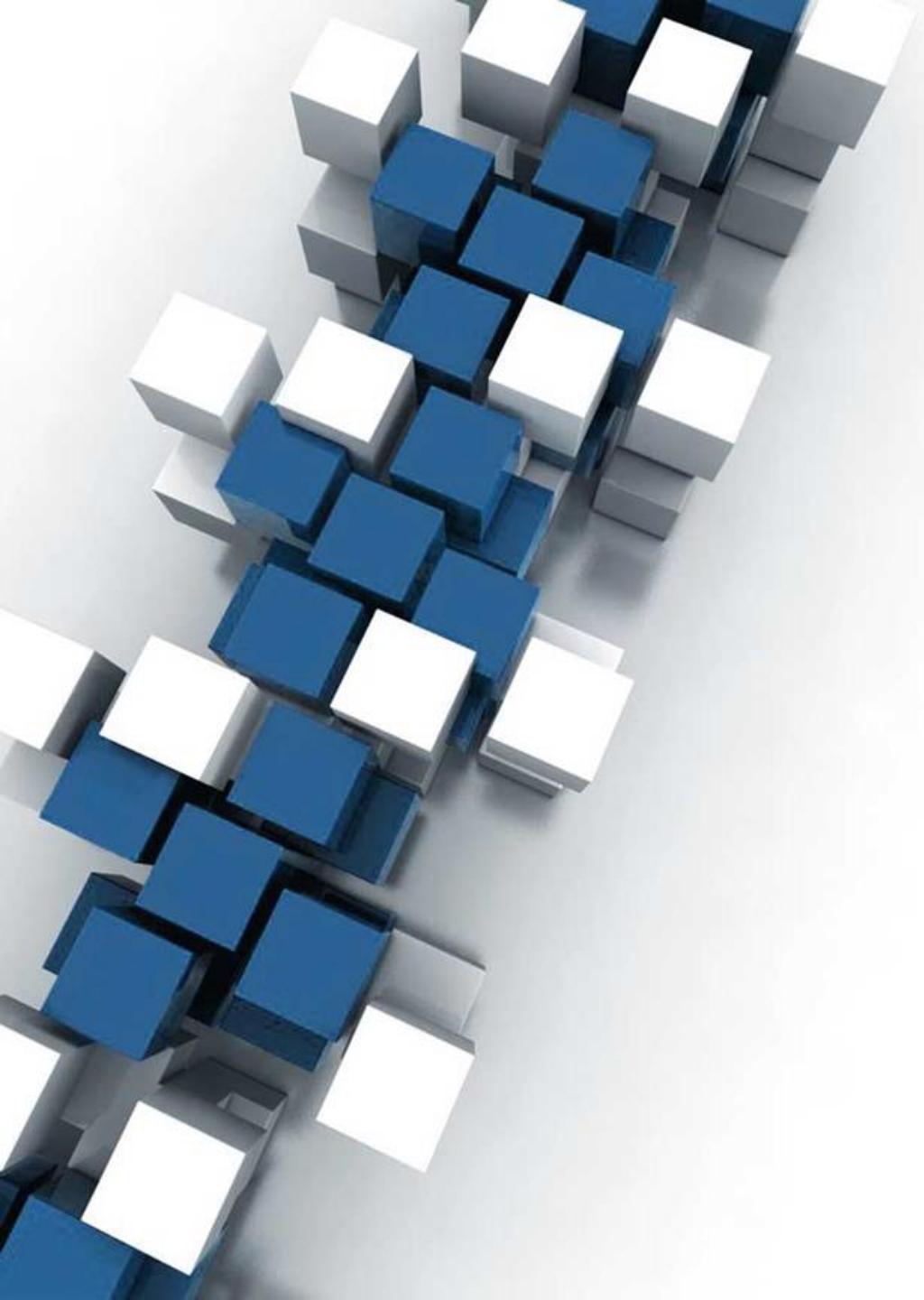
## Sauvegarde logique vs sauvegarde physique

### Sauvegarde logique (DataPump)

- ❑ L'utilitaire **Datapump** a été introduit avec Oracle 10G : il permet d'effectuer des exports et imports en ligne de commande, mais également en PL/SQL.
- ❑ Une **sauvegarde logique** de la base à un instant t.
- ❑ Enregistrement des données dans un fichier externe :
  - Contient les commandes SQL à exécuter.
- ❑ Ne constitue pas une sauvegarde à part entière.

### Sauvegarde physique

- ❑ Consiste à sauvegarder **l'ensemble des fichiers** de la base de données :
  - Les fichiers de contrôle
  - Le fichier de paramètres (le pfile ou le spfile)
  - Les fichiers de données
  - Les fichiers de journalisation
- ❑ Manuelle / avec scripts
- ❑ RMAN (Recovery Manager) : un utilitaire standard de la base de données Oracle qui permet aux DBA de gérer les opérations de sauvegarde/restauration de manière souple et optimisée.



# Stratégies et Modes de sauvegarde

# Stratégies et Modes de sauvegarde

## Sauvegarde

### □ Stratégies de sauvegarde

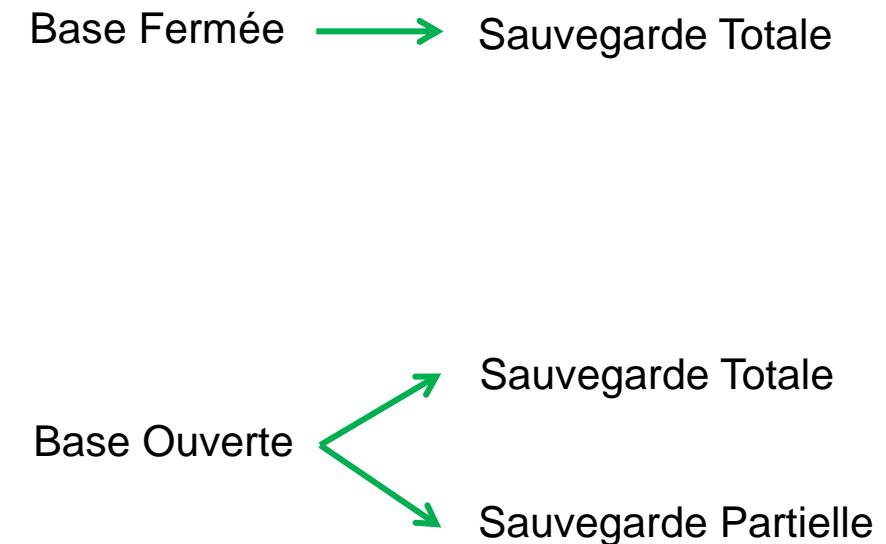
Une sauvegarde peut avoir la portée suivante :

- Sauvegarde **totale** : base de données entière
- Sauvegarde **partielle** : partie de la base de données

### □ Modes de sauvegarde

Une sauvegarde peut être effectuée dans l'un des modes suivants :

- Base **fermée** (sauvegarde cohérente, à froid)
- Base **ouverte** (sauvegarde incohérente, à chaud)



# Stratégies et Modes de sauvegarde

## Stratégies de Sauvegarde

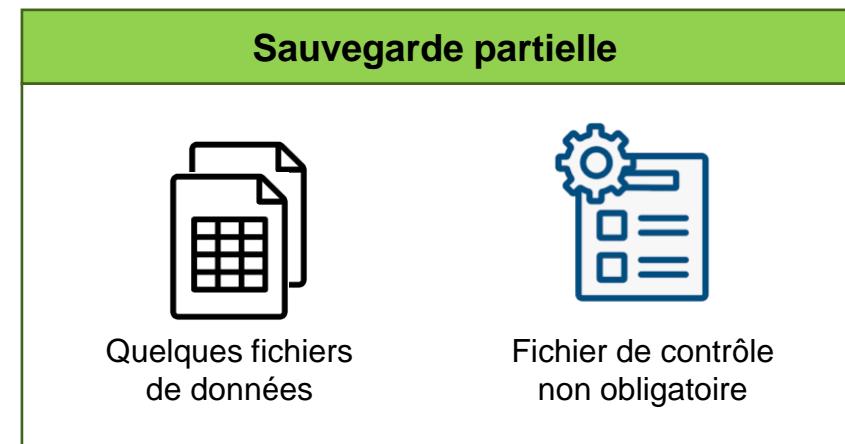
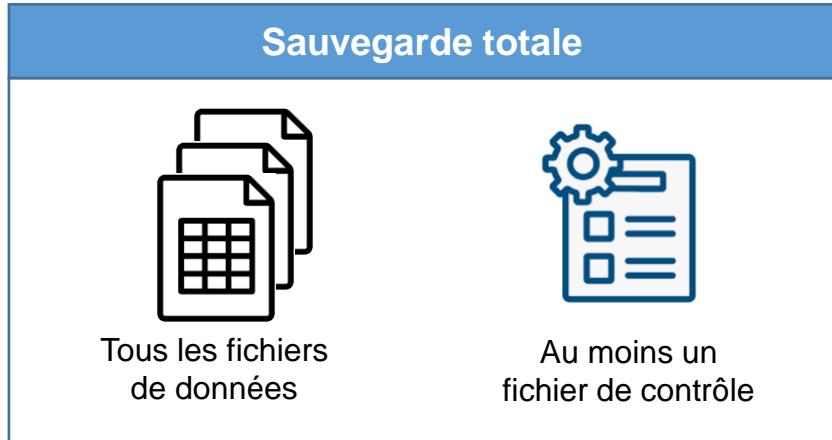
- **Une sauvegarde totale** de la base inclut tous les fichiers de données et au moins un fichier de contrôle.

A noter que tous les fichiers de contrôle d'une base de données sont identiques.

- On peut utiliser le mode **Base fermée** et **Base ouverte**.

- **Une sauvegarde partielle** de la base peut inclure un nombre quelconque de tablespaces, un nombre quelconque de fichiers de données et éventuellement un fichier de contrôle.

- On ne peut utiliser que le mode **Base ouverte**.
- Les sauvegardes partielles sont forcément incohérentes entre elles.



# Stratégies et Modes de sauvegarde

## Modes de Sauvegarde

**Sauvegarde base fermée** (également appelée sauvegarde "**à froid**" ou sauvegarde cohérente) est une sauvegarde de la **totalité** de la base de données **après un arrêt propre** de la base de données (pas après un SHUTDOWN ABORT ou un arrêt anormal de l'instance).

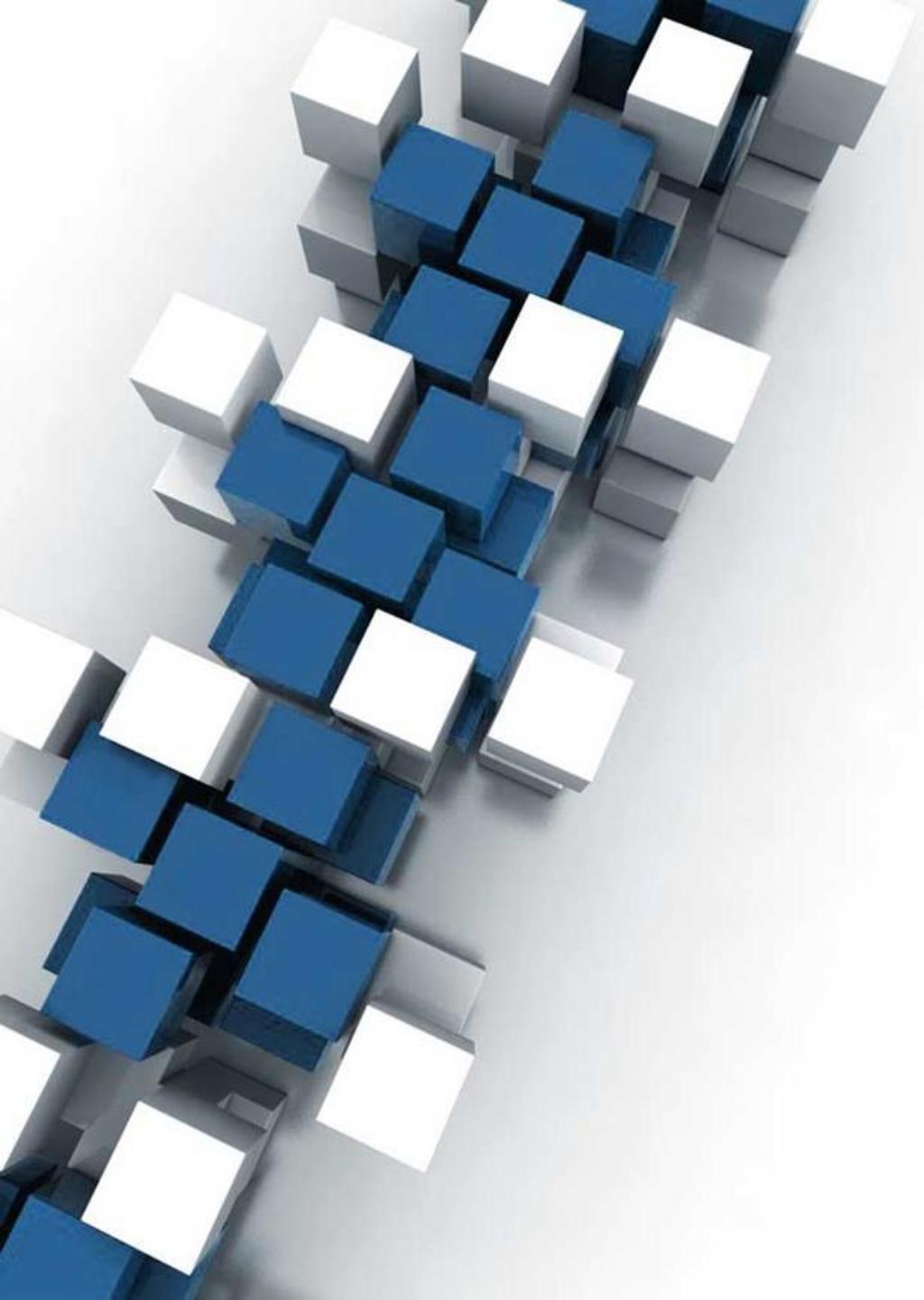
- ❑ Elle est **cohérente** car, au moment de la sauvegarde, les SCNs (System Change Number) figurant dans les en-têtes des fichiers de données correspondent aux SCNs figurant dans les fichiers de contrôle.
- ❑ Après un arrêt propre de la base de données, toutes les modifications ont été écrites dans les **fichiers de données** qui sont **bien synchrones**.
- ❑ Une base de données restaurée à partir d'une sauvegarde cohérente peut être ouverte immédiatement : il est **inutile d'appliquer les fichiers de journalisation**.
- ❑ Le seul mode de sauvegarde disponible lorsque la base de données fonctionne en mode **NOARCHIVELOG**.

# Stratégies et Modes de sauvegarde

## Modes de Sauvegarde

**Sauvegarde base ouverte** (également appelée sauvegarde "**à chaud**" ou incohérente) est une sauvegarde effectuée alors que la **base de données est ouverte** et que l'activité de mise à jour se poursuit pendant la sauvegarde.

- ❑ Elle est **incohérente** car, lorsque la base est ouverte, il n'est pas certain que les fichiers de données soient synchronisés avec les fichiers de contrôle.
- ❑ Lorsqu'une base de données est restaurée à partir d'une sauvegarde incohérente, il faut **appliquer les fichiers de journalisation** pour rendre les fichiers cohérents.
- ❑ Possible uniquement lorsque la base de données fonctionne en mode **ARCHIVELOG**
- ❑ Utilisable pour une restauration qui peut être complétée par l'application des **fichiers de journalisation archivés**.



# Sauvegarde en mode NoArchivelog (Sauvegarde à froid)

# Sauvegarde en mode NoArchivelog

## Description

### Hypothèses

- La perte de données est tolérable
- L'arrêt de la base n'est pas gênant

### Mode et stratégie de sauvegarde

- Sauvegarde totale** à la création de la base et à chaque modification importante de sa structure (ajout d'un fichier, d'un tablespace, ...).
- Sauvegarde base fermée** : Lancée après un SHUTDOWN NORMAL ou IMMEDIATE

### Les fichiers à sauvegarder

- Les fichiers de données de tous les tablespaces
- Les fichiers de journalisation
- Les fichiers de contrôle

# Sauvegarde en mode NoArchivelog

## Les étapes de sauvegarde

### 1) Lister les noms des fichiers à sauvegarder

- Fichiers de données

```
SQL> SELECT * FROM DBA_DATA_FILES;
```

- Fichiers de contrôle

```
SQL> SELECT * FROM V$PARAMETER WHERE NAME LIKE 'control_files';
```

- Fichiers de journalisation

```
SQL> SELECT * FROM V$LOGFILE;
```

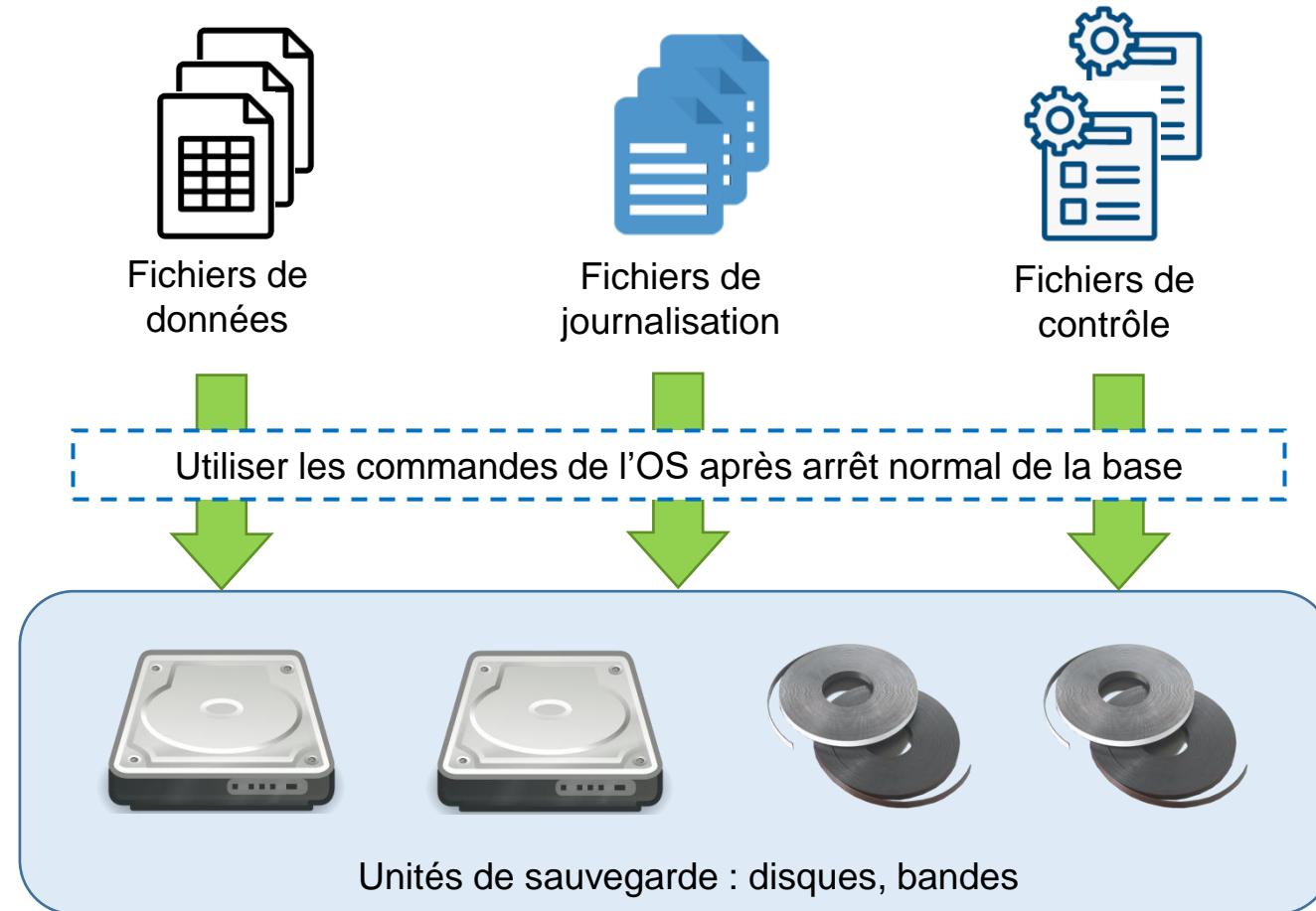
2) Arrêter la base normalement (SHUTDOWN NORMAL ou IMMEDIATE)

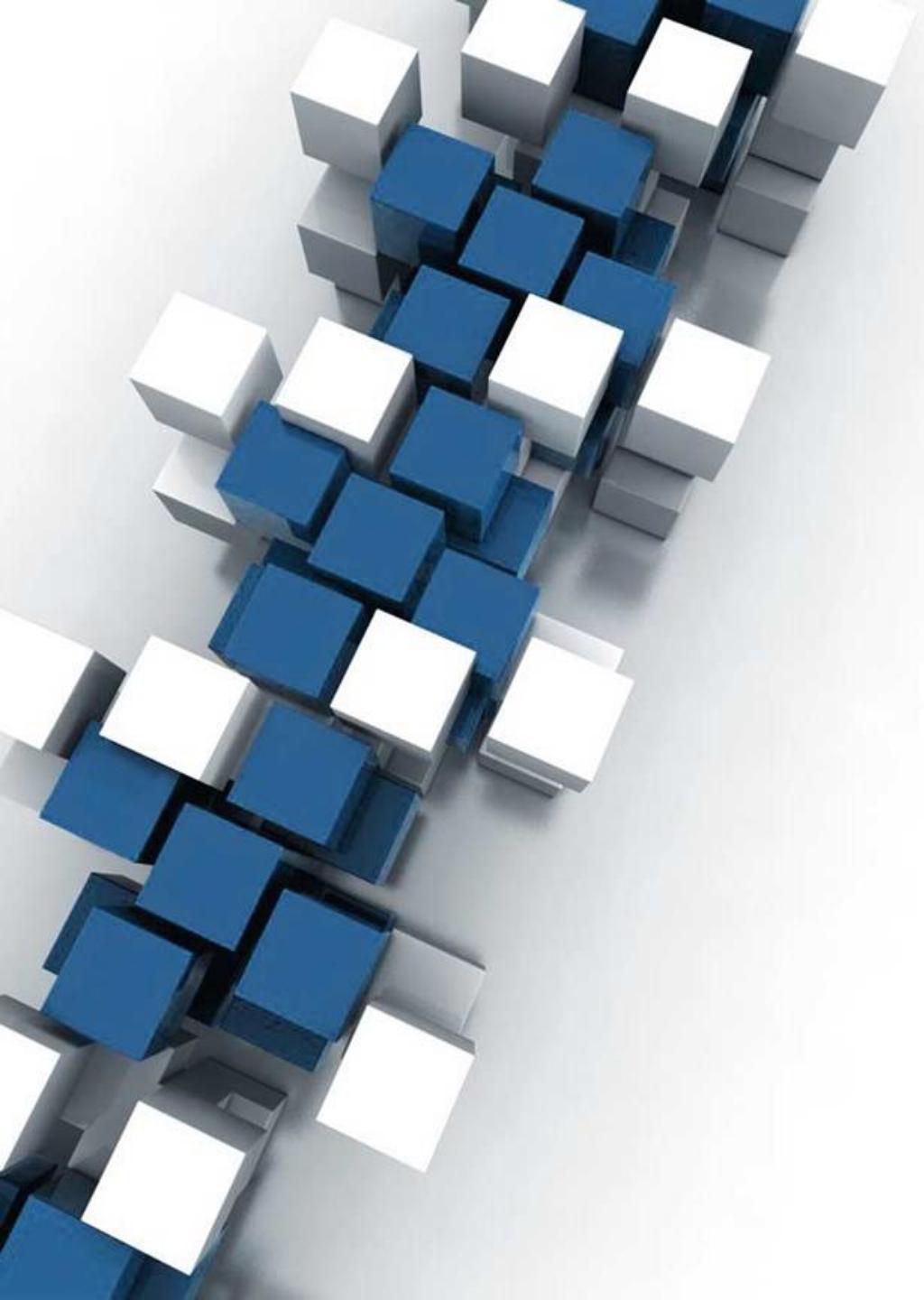
3) Utiliser les commandes de l'OS (tar, cp, rcp, dump, copy, arj, ...) pour effectuer les sauvegardes

4) Redémarrer la base

# Sauvegarde en mode NoArchivelog

## Les étapes de sauvegarde



A vertical column of 3D cubes, alternating between white and blue, arranged in a staggered, stepped pattern that tapers towards the top.

# Sauvegarde en mode Archivelog (Sauvegarde à chaud)

# Sauvegarde en mode Archivelog

## Description

### Hypothèses

- La perte de données est intolérable
- L'arrêt de la base est inacceptable

### Stratégies de sauvegarde

- Sauvegarde totale** à la création ou à intervalles réguliers (suivre les mêmes étapes qu'en mode NoArchivelog)
- Sauvegarde partielle** de la base :
  - Backup d'un Tablespace OFFLINE
  - Backup d'un Tablespace ONLINE

### Les fichiers à sauvegarder

- Archivage **automatique** ou **manuel** des fichiers REDO LOG
- Backup du fichier de contrôle en cas de modification de la structure de la base (ajout d'un tablespace ...)

# Sauvegarde en mode Archivelog

## Sauvegarde totale

- 1) Identifier les fichiers à sauvegarder
- 2) Indiquer à Oracle le début de la sauvegarde

```
SQL> ALTER DATABASE BEGIN BACKUP ;
```

- 3) Utiliser les commandes de l'OS (cp, copy, tar, dump, ...) pour sauvegarder effectivement les fichiers sur bande ou disque
- 4) Informer Oracle de la fin de la sauvegarde de la base

```
SQL> ALTER DATABASE END BACKUP ;
```

# Sauvegarde en mode Archivelog

## Sauvegarde partielle (1/2)

### Backup d'un Tablespace OFFLINE :

- 1) Identifier les fichiers appartenant au tablespace X

```
SQL> SELECT file_name FROM sys.dba_data_files WHERE tablespace_name = 'X';
```

- 2) Mettre le Tablespace X OFFLINE NORMAL

```
SQL> ALTER TABLESPACE X OFFLINE NORMAL ;
```

- 3) Utiliser les commandes de l'OS (cp, copy, tar, dump, ...) pour sauvegarder effectivement les fichiers sur bande ou disque

- 4) Réactiver le Tablespace X

```
SQL> ALTER TABLESPACE X ONLINE ;
```

# Sauvegarde en mode Archivelog

## Sauvegarde partielle (2/2)

### Backup d'un Tablespace ONLINE :

- 1) Identifier les fichiers appartenant au tablespace X

```
SQL> SELECT file_name FROM sys.dba_data_files WHERE tablespace_name = 'X';
```

- 2) Indiquer à Oracle le début de la sauvegarde de X

```
SQL> ALTER TABLESPACE X BEGIN BACKUP ;
```

- 3) Utiliser les commandes de l'OS (cp, copy, tar, dump,...) pour sauvegarder effectivement les fichiers sur bande ou disque

- 4) Informer Oracle de la fin de la sauvegarde du tablespace X

```
SQL> ALTER TABLESPACE X END BACKUP ;
```

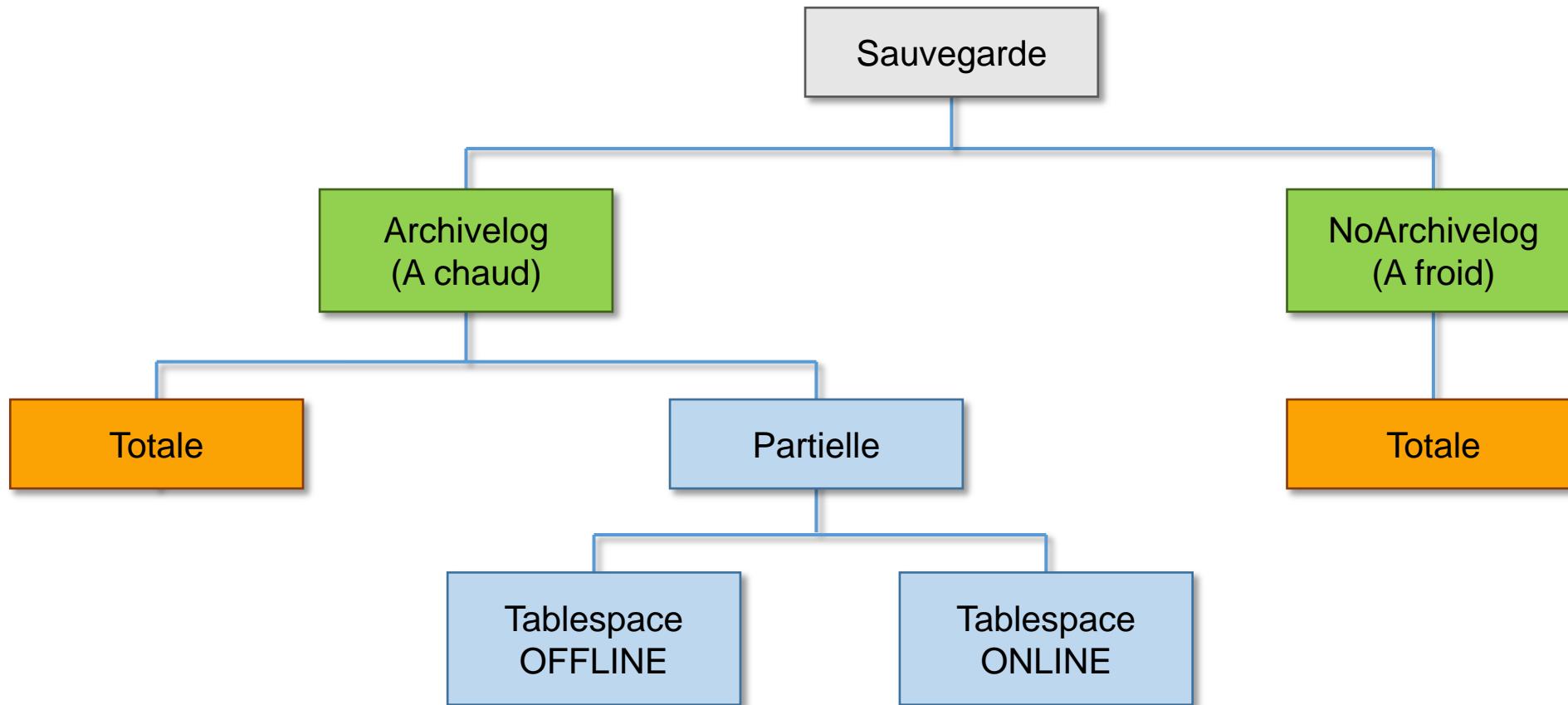


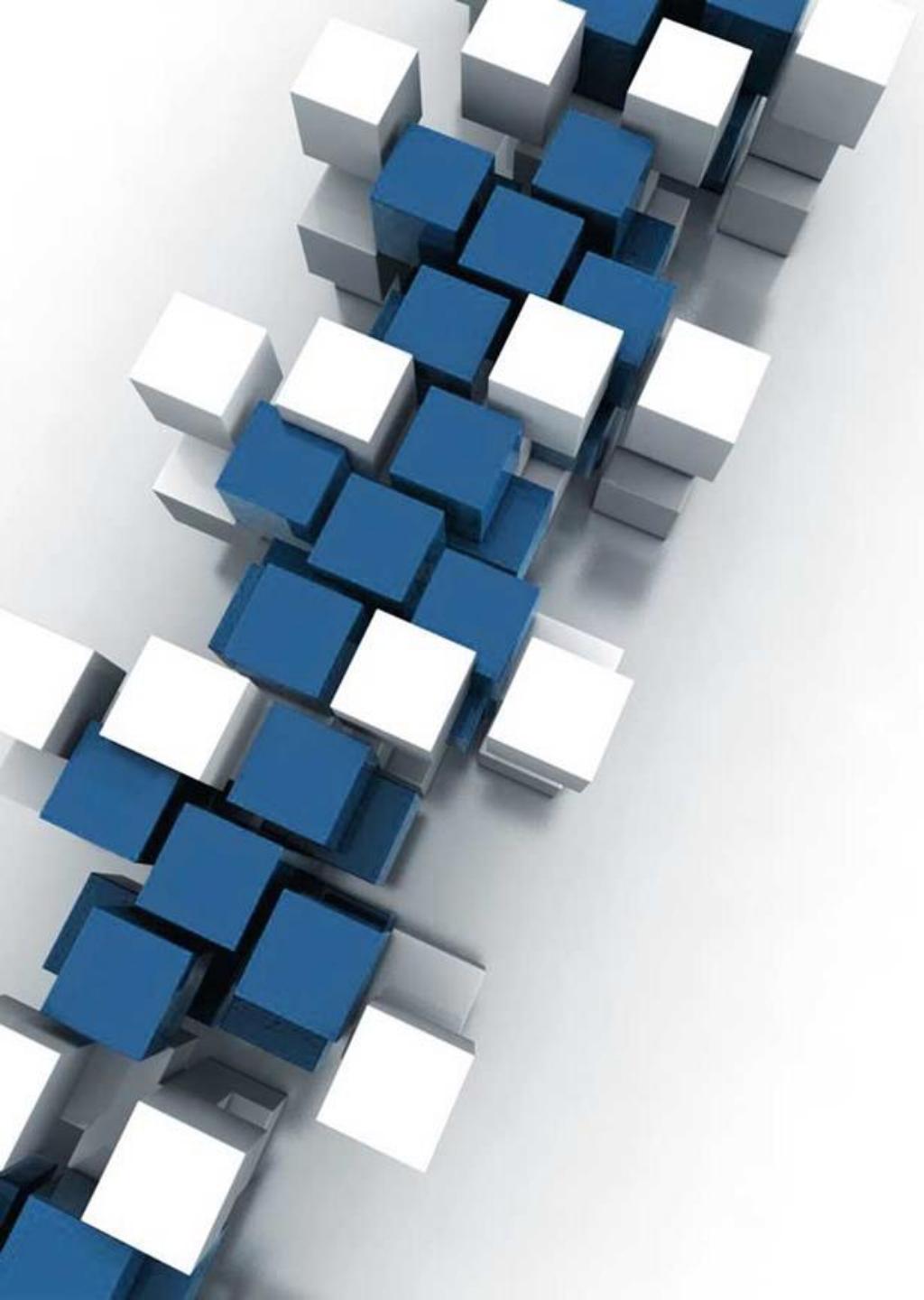
La sauvegarde de plusieurs TS peut se faire séquentiellement ou en parallèle :

BEGIN BACKUP X  
BEGIN BACKUP Y  
- sauvegardes -  
END BACKUP X  
END BACKUP Y

# Stratégies et Modes de Sauvegarde

## RECAP





# Sauvegarde du fichier de contrôle

# Sauvegarde du fichier de contrôle

## Rappel

### ❑ Quand sauvegarder le fichier de contrôle ?

- A chaque modification de la structure de la base
- Après un ajout, renommage ou suppression d'un fichier de données ou d'un fichier de journalisation

### ❑ Sauvegarde du fichier de contrôle **Base fermée**

- Utiliser les commandes de l'OS pour sauvegarder

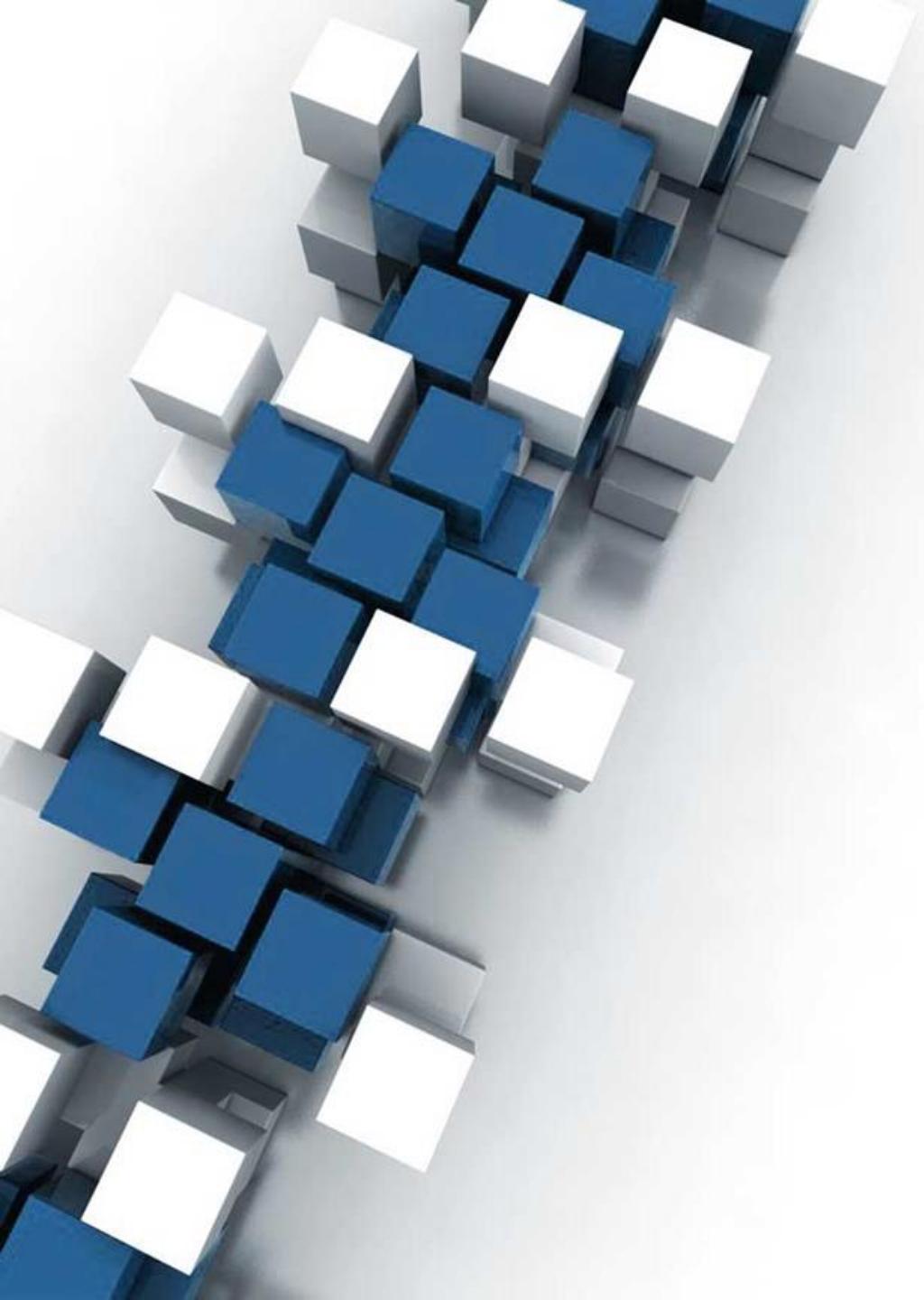
### ❑ Sauvegarde du fichier de contrôle **Base Ouverte**

- Deux méthodes de sauvegardes :
  - Au format binaire

```
SQL> ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE TO <fichier> [REUSE];
```

- Au format texte (Résultat stocké dans USER\_DUMP\_DEST)

```
SQL> ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE TO TRACE;
```



# Restauration d'une base de données

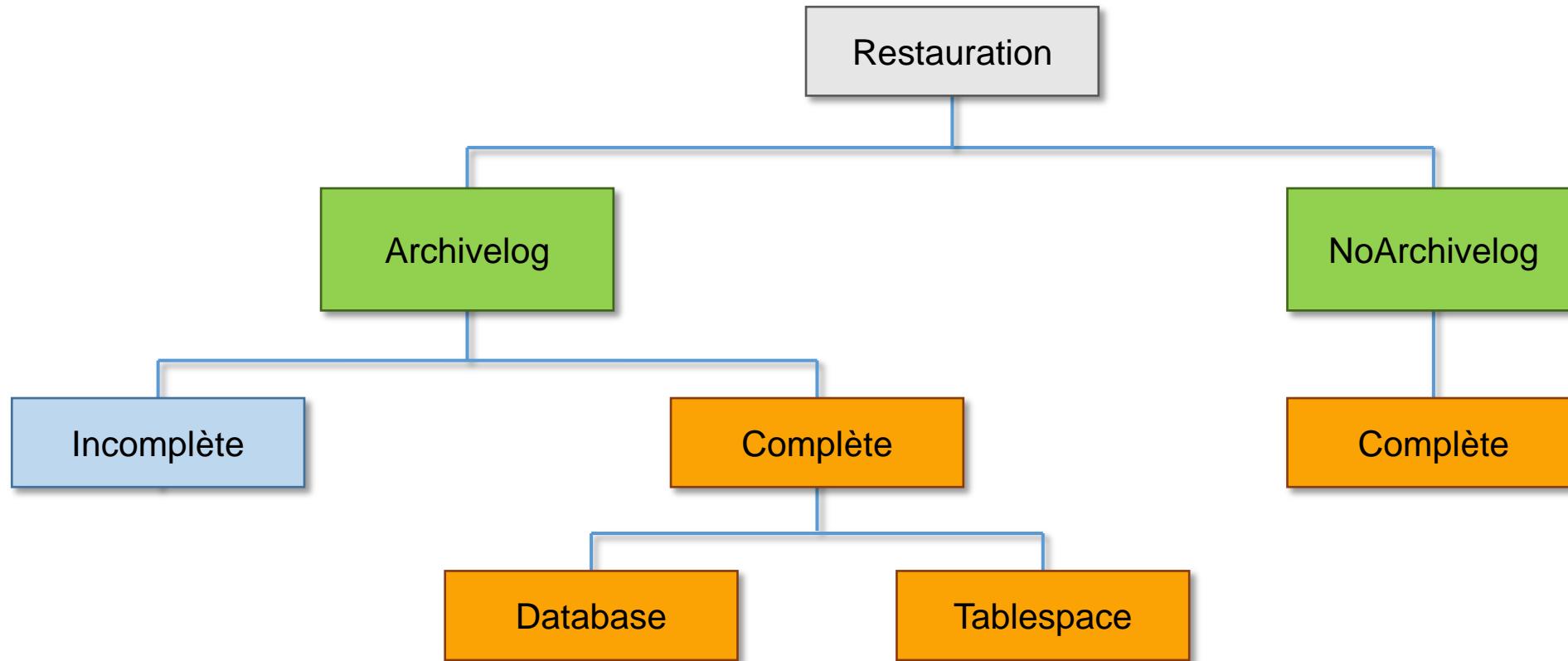
# Restauration d'une base de données

## Pourquoi restaurer ?

- ❑ Au moment d'une panne, les blocs de données modifiés par une transaction peuvent ne pas avoir été écrits dans les fichiers de données
- ❑ Le fichier de journalisation peut contenir des données non validées
- ❑ Les fichiers de journalisation, les fichiers d'archives, les fichiers de contrôle ou les fichiers de données peuvent être corrompus ou perdus
- ❑ Mauvaise manipulation des utilisateurs
- ❑ Duplication d'une base de données

# Restauration d'une base de données

## Types de restauration



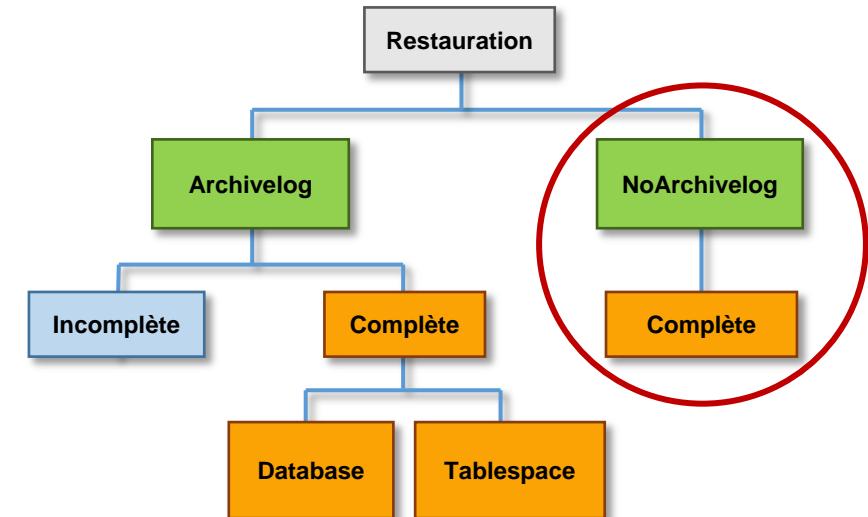
# Restauration d'une base de données

## Restauration avec NOARCHIVELOG

La restauration AVEC le mode NOARCHIVELOG est une restauration **complète**.

### Etapes à suivre

- 1) Arrêter la base de données
- 2) Supprimer les datafiles, logfiles, controlfiles et tempfiles de la base de données
- 3) Restaurer les fichiers déjà sauvegardés en utilisant les commandes de l'OS.
- 4) Redémarrer la base de données

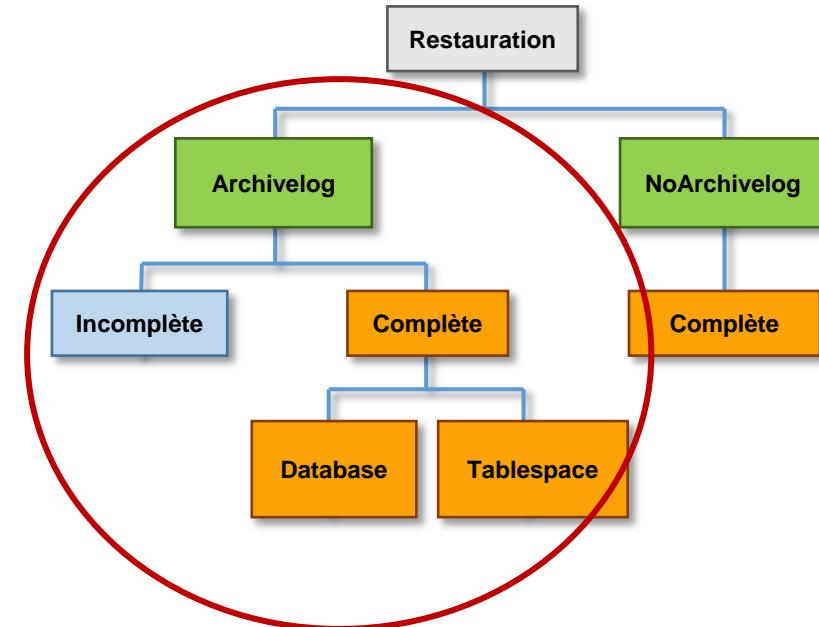


# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (1/10)

Deux modes sont possibles :

- ❑ Restauration **complète** (jusqu'au moment de l'échec) :
  - Restauration totale de la BD
  - Restauration d'un tablespace
  - Restauration d'un fichier de données
- ❑ Restauration **incomplète** (ou partielle) :
  - Restauration basée sur un numéro de séquence
  - Restauration basée sur la date de la panne



# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (2/10)

Pour récupérer les informations sur les fichiers à restaurer, on utilise les vues suivantes :

- ❑ **V\$RECOVER\_FILE** : détermine les fichiers de données à récupérer
- ❑ **V\$ARCHIVED\_LOG** : contient la liste des fichiers de journalisation archivées
- ❑ **V\$RECOVERY\_LOG** : contient la liste de tous les fichiers archivés nécessaires à la restauration
- ❑ **V\$BACKUP** : contient la liste des fichiers en mode backup

# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (3/10) - RECOVER

### La commande RECOVER

```
RECOVER [ AUTOMATIC ] [ FROM 'location' ]
{ [ DATABASE ]
  [ UNTIL CANCEL |
    UNTIL TIME date |
    UNTIL CHANGE integer |
    UNTIL BACKUP CONTROLFILE
  ]
  | TABLESPACE tablespace [, tablespace] ...
  | DATAFILE 'filename' [, 'filename'] ...
  | LOGFILE 'filename'
  | CONTINUE [ DEFAULT ]
  | CANCEL }
```

- **AUTOMATIC** : générer automatiquement les noms des fichiers Redo à appliquer
- **FROM 'location'** : indiquer la localisation des archives
- **DATABASE** : restaurer la base entière (par défaut)
- **UNTIL CANCEL** : restaurer jusqu'au fichier Redo log le plus récent possible
- **UNTIL TIME** : restaurer jusqu'à la date de la panne
- **UNTIL CHANGE** : restaurer jusqu'aux transactions consistantes avant le SCN (integer)
- **UNTIL BACKUP CONTROLFILE** : utiliser la sauvegarde du fichier de contrôle à la place du fichier courant
- **TABLESPACE** : restaurer uniquement un tablespace
- **DATAFILE** : restaurer un fichier de données
- **LOGFILE** : continuer la restauration avec ce fichier
- **CONTINUE [DEFAULT]** : continuer en appliquant les redo logs automatiquement
- **CANCEL** : finir la restauration basée sur l'annulation

# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (4/10) - RECOVER

- La commande « RECOVER » permet de restaurer les anciens backups et de rejouer les archived logs.

### Etapes d'utilisation de la commande :

- 1) La base de donnée doit être montée (MOUNT) mais pas ouverte
- 2) Restaurer votre backup avec RECOVER (sans les fichiers de contrôle et les fichiers de journalisation)
  - Le fichier de contrôle va comparer les en-têtes (headers) des fichiers de données que vous allez restaurer et va mettre à jour les tablespaces qui ne le sont pas par le biais des « archived logs » et des « online redo logs » courants.
- 3) A la fin du « RECOVER », mettre la base de données en mode OPEN.

# Restauration d'une base de données

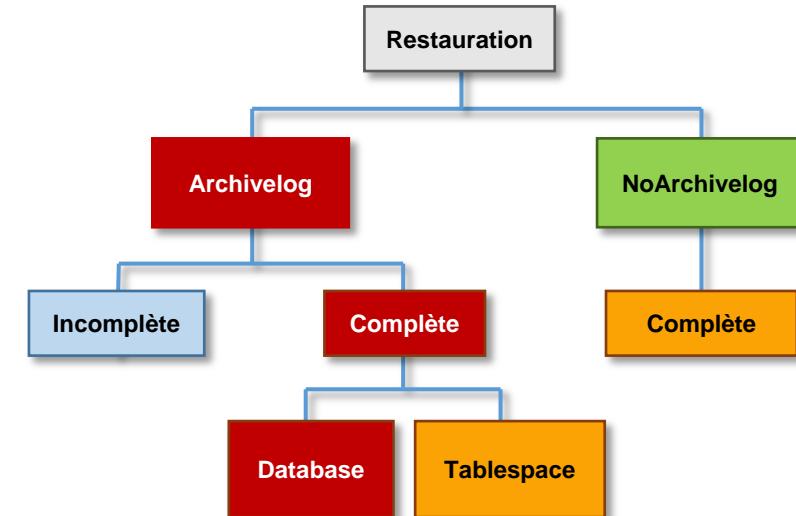
## Restauration avec ARCHIVELOG (5/10) – Database Complète

### Cas où cela est utile

- Perte d'un ou plusieurs fichiers de données du Tablespace SYSTEM
- Perte d'un fichier de contrôle (pas de copie)
- Perte d'un fichier de données
- La base ne peut être ouverte en mode NORMAL

### Notes

- Pas de perte des Redo Log courants
- Pas de perte des fichiers d'archives



# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (6/10) – Database Complète

### Etapes à suivre :

- 1) Arrêter la base
- 2) Supprimer les datafiles, logfiles, controlfiles et tempfiles de la base de données
- 3) Restaurer les fichiers déjà sauvegardés, en utilisant les commandes de l'OS.
- 4) Démarrer la base en mode MOUNT

```
SQL > STARTUP MOUNT
```

- 5) Commencer le RECOUVREMENT

```
SQL > RECOVER AUTOMATIC DATABASE ...;
```

- 6) Ouvrir normalement la base

```
SQL > ALTER DATABASE OPEN ;
```

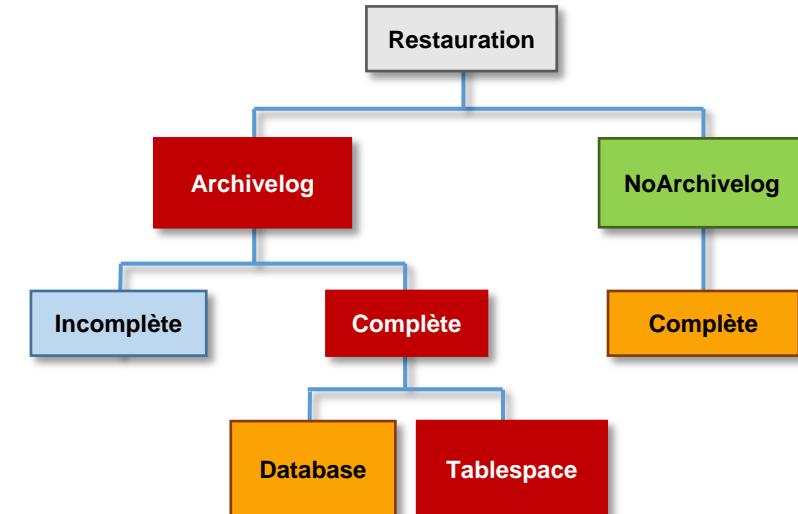
# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (7/10) – Tablespace Complète

**Restauration complète à base ouverte, tablespace OFFLINE.**

**Cas où cela est utile :**

- Les fichiers d'un ou plusieurs tablespaces sont endommagés
- Les fichiers du tablespace SYSTEM ne sont pas endommagés
- Les fichiers contenant les RBS ne sont pas endommagés



# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (8/10) – Tablespace Complète

### Etapes à suivre pour la récupération d'un fichier de données

1) Si la base n'est pas déjà ouverte, démarrer une nouvelle instance (base ouverte).

2) Mettre le tablespace ayant des fichiers endommagés OFFLINE

```
SQL > ALTER TABLESPACE nom_tablespace1, ..., nom_tablespaceN OFFLINE ;
```

3) Remplacer les fichiers endommagés par leur sauvegarde

4) Recouvrir les fichiers endommagés

```
SQL > RECOVER TABLESPACE nom_tablespace1, ..., nom_tablespaceN;
```

```
SQL > RECOVER DATAFILE nom_fichier1, ..., nom_fichierN;
```

5) Remettre le ou les tablespaces ONLINE

```
SQL > ALTER TABLESPACE nom_tablespace1, ..., nom_tablespaceN ONLINE ;
```

# Restauration d'une base de données

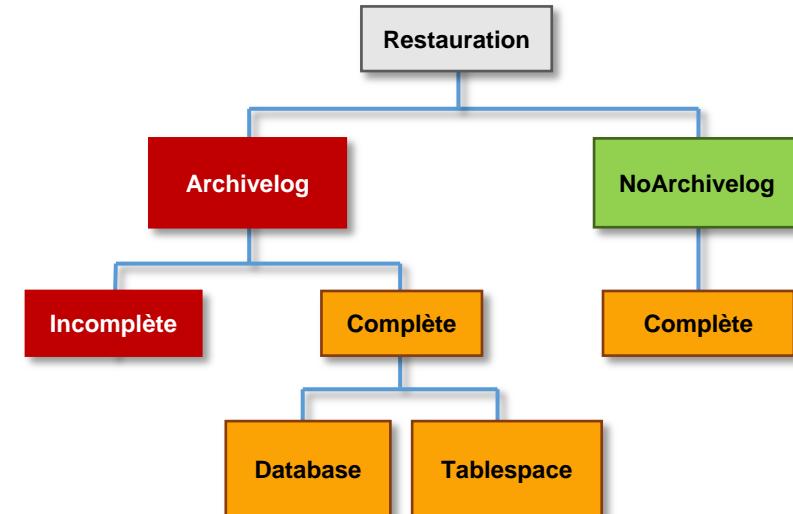
## Restauration avec ARCHIVELOG (9/10) – Incomplète

### Les cas où c'est nécessaire :

- En cas de perte des fichiers Redolog
- En cas de suppression accidentelle d'une table
- ...

### Le recouvrement incomplet peut être basé sur :

- L'annulation (**UNTIL CANCEL**) : En cas de perte d'un ou plusieurs groupes de Redo Log, le recouvrement s'arrête sur le fichier Redo Log le plus récent.
- Le temps (**UNTIL TIME date**) : connaissant la date approximative à laquelle est survenue une panne, on souhaite récupérer l'activité sur la base d'avant cette date.
- Le SCN (**UNTIL CHANGE scn**) : connaissant un Système Change Number donné, on souhaite récupérer toutes les transactions consistantes d'avant ce SCN.



# Restauration d'une base de données

## Restauration avec ARCHIVELOG (10/10) – Incomplète

### Etapes du recouvrement basé sur l'annulation, le temps et le SCN :

- 1) Ré-localiser ou renommer si utile les fichiers endommagés
- 2) Récupérer la sauvegarde des fichiers de la base mis en cause.
- 3) Démarrer la base (base montée)
- 4) Mettre les fichiers à réparer ONLINE si recouvrement basé sur le temps ou le SCN
- 5) Effectuer le recouvrement :

```
SQL > RECOVER database UNTIL CANCEL ;
```

Ou

```
SQL > RECOVER database UNTIL TIME 'YYYY-MM-HH24:MI:SS' ;
```

Ou

```
SQL > RECOVER database UNTIL CHANGE scn ;
```

**Note :** Si l'on utilise la sauvegarde du fichier de contrôle, préciser l'option USING BACKUP.

# Restauration

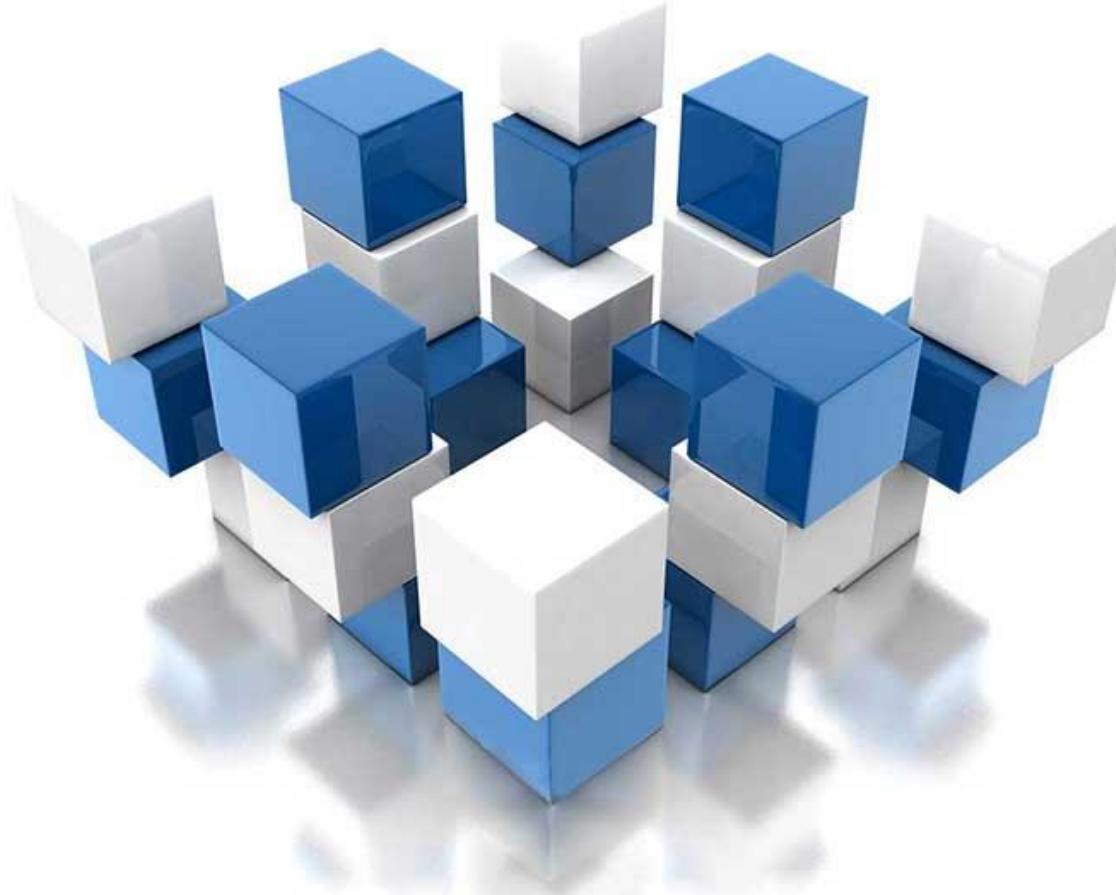
## Récapitulatif des pertes et actions (1/2)

Type de fichiers endommagés				Mode d'archivage	
Fichiers de données	Fichiers redo log	Fichiers archivés	Fichiers de contrôle	Archivelog	NoArchivelog
X				Recouvrement complet	Partir d'une sauvegarde complète
	X			Recouvrer le fichier manquant	Recouvrer le fichier manquant
		X		Faire un backup de tous les fichiers de données	Sans effet
			X	Recouvrer le fichier de contrôle	Recouvrer le fichier de contrôle
X	X	X	X	Recouvrer le fichier de contrôle puis recouvrement incomplet	Sans effet
X	X	X		Recouvrement incomplet	Sans effet
X		X	X	Recouvrer le fichier de contrôle puis recouvrement incomplet	Sans effet
X	X		X	Recouvrer le fichier de contrôle puis recouvrement incomplet	Recouvrer le fichier manquant

# Restauration

## Récapitulatif des pertes et actions (2/2)

Type de fichiers endommagés				Mode d'archivage	
Fichiers de données	Fichiers redo log	Fichiers archivés	Fichiers de contrôle	Archivelog	NoArchivelog
X	X			Recouvrement incomplet	Partir d'une sauvegarde complète
X		X		Recouvrement incomplet	Sans effet
X			X	Recouvrer le fichier de contrôle puis les fichiers de données	Partir d'une sauvegarde complète
	X	X	X	Recouvrer le fichier de contrôle. Faire Reset redo log	Sans effet
	X	X		Recouvrement incomplet	Sans effet
	X		X	Recouvrer le fichier de contrôle puis les fichiers de données	Recréer un fichier de contrôle si arrêt normal sinon partir d'un backup complet
		X	X	Recouvrer le fichier de contrôle puis recouvrement incomplet	Sans effet



Merci pour votre attention