

The background of the slide features a 3D rendering of numerous cubes in two colors: a deep blue and a light gray. These cubes are stacked and arranged in a way that creates a sense of depth and perspective, receding towards the right side of the frame. The lighting is soft, casting subtle shadows on the surface the cubes appear to be resting on.

Administration de la Base de Données ORACLE – Partie 2

Pr. Amal KHTIRA

Plan du cours

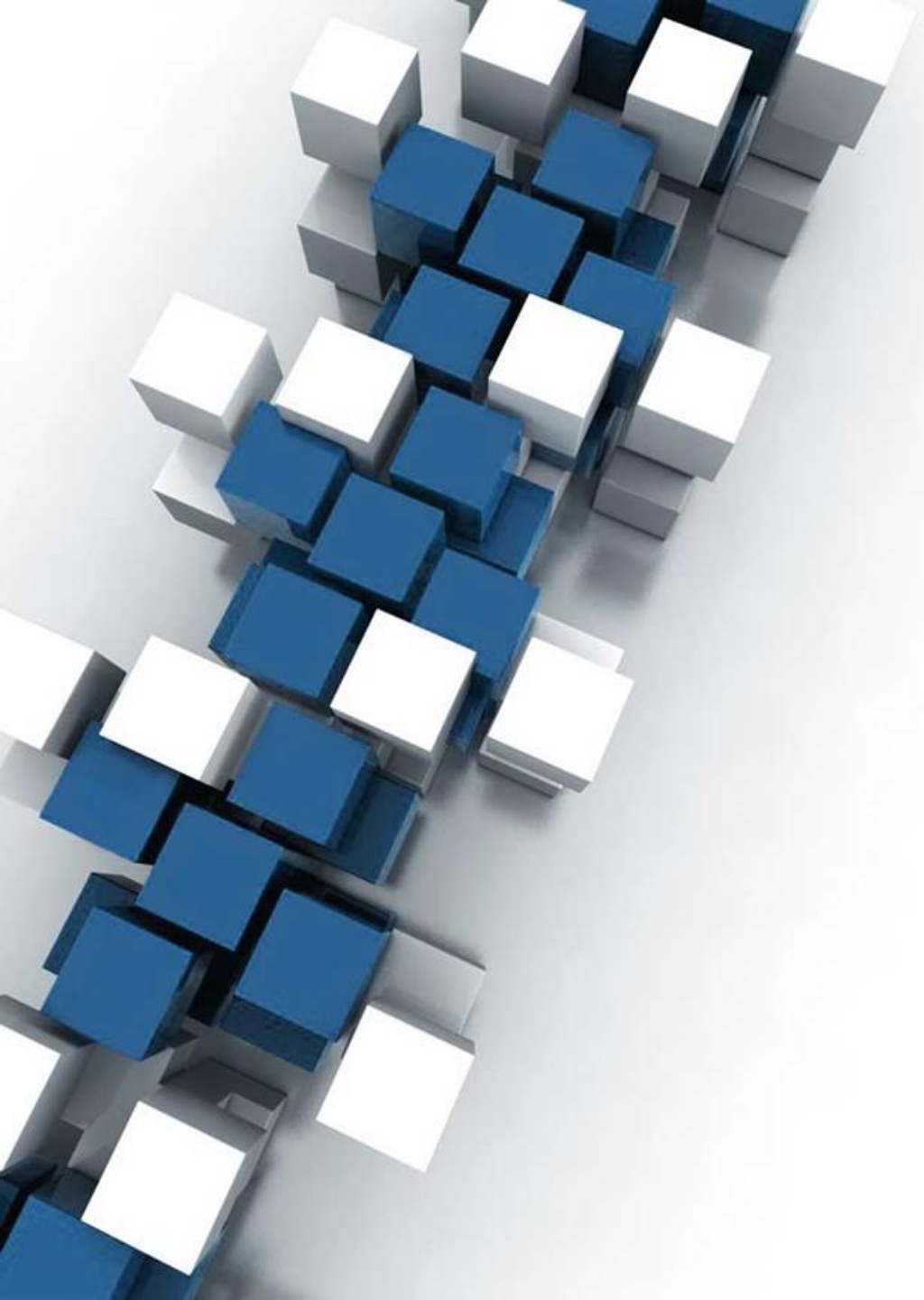
- 1) Gestion des utilisateurs
- 2) Sauvegarde et Restauration de la BD
- 3) **Introduction à RMAN**
- 4) Catalogue de restauration RMAN
- 5) Sauvegarde avec RMAN
- 6) Restauration et récupération avec RMAN
- 7) Technologie Flashback



Chapitre 3

Introduction à RMAN

- Présentation de RMAN
- Architecture de RMAN
- Client RMAN
- Stratégies de conservation
- Zone de Récupération Rapide et RMAN
- Sauvegarde de la base avec RMAN



Présentation de RMAN

Présentation de RMAN

C'est quoi RMAN ?

RMAN

RMAN (**R**ecovery **MAN**ager) est un **utilitaire** standard de la base de données Oracle. Il permet au DBA de gérer les opérations de **sauvegarde/restauration** de manière souple et optimisée.

Architecture de RMAN

Les fonctions de RMAN

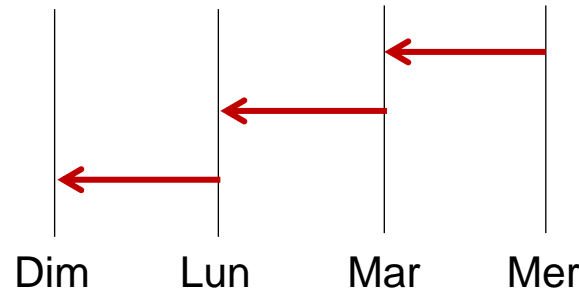
- ❑ Réaliser des **sauvegardes globales** de la base, des espaces disque logiques (tablespace), des fichiers de données (datafiles), des fichiers de contrôle (controlfiles) et des fichiers d'archive (archivelog).
- ❑ Réaliser des **sauvegardes incrémentielles** (différentielles ou cumulatives) au niveau des blocs de données Oracle.
- ❑ **Eviter de sauvegarder les blocs Oracle vides**, ce qui permet un gain significatif de volume de sauvegarde.
- ❑ S'interfacer avec un outil de sauvegarde externe (gestionnaire de médias).
- ❑ Garder la **trace des sauvegardes** soit dans un catalogue de récupération (recovery catalog), soit dans les fichiers de contrôle.
- ❑ Effectuer des **restaurations globales ou partielles**.
- ❑ **Paralléliser** les opérations de sauvegarde/restauration afin d'accroître les performances.
- ❑ Gérer les périodes de **conservation** des sauvegardes.
- ❑ Placer les opérations de sauvegarde/restauration courantes dans le catalogue sous forme de scripts.
- ❑ **Dupliquer une base** de données de manière simple.
- ❑ **Mutualiser les scripts de sauvegardes** pour les rendre indépendants du système d'exploitation.

Architecture de RMAN

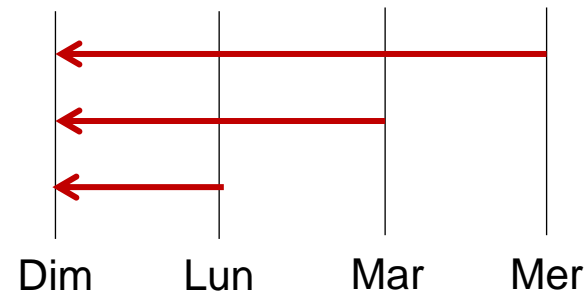
Les types de sauvegarde

RMAN permet donc les types de sauvegardes suivants :

- ❑ **COMPLET** (ou FULL) : on sauvegarde tous les blocs.
- ❑ **DIFFERENTIEL** : on sauvegarde uniquement les blocs modifiés depuis la précédente sauvegarde de niveau n ou inférieur.



- ❑ **CUMULATIF** : on sauvegarde uniquement les blocs modifiés depuis la précédente sauvegarde de niveau n-1.

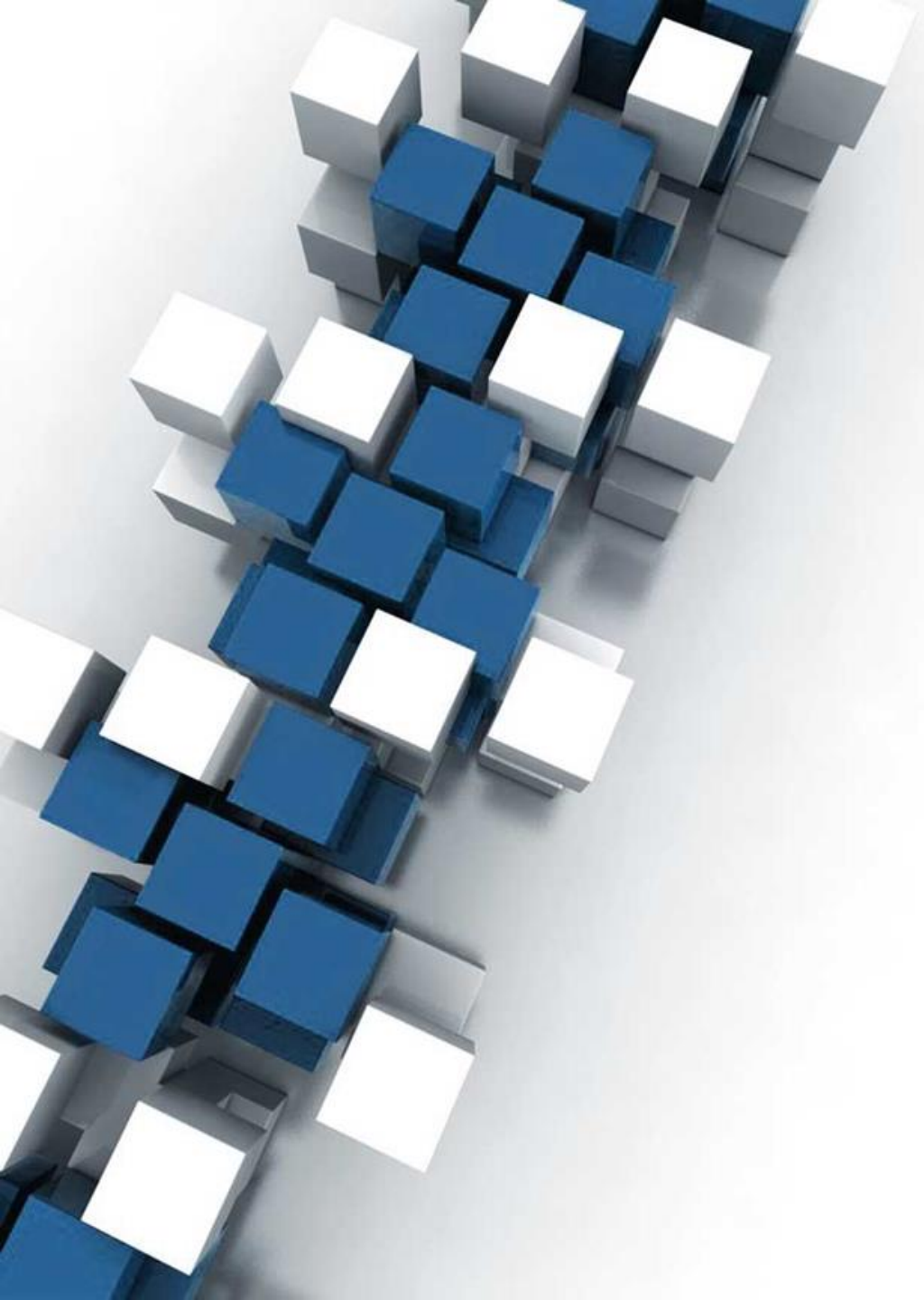


Architecture de RMAN

Le langage de script de RMAN

RMAN dispose de son propre langage de script.

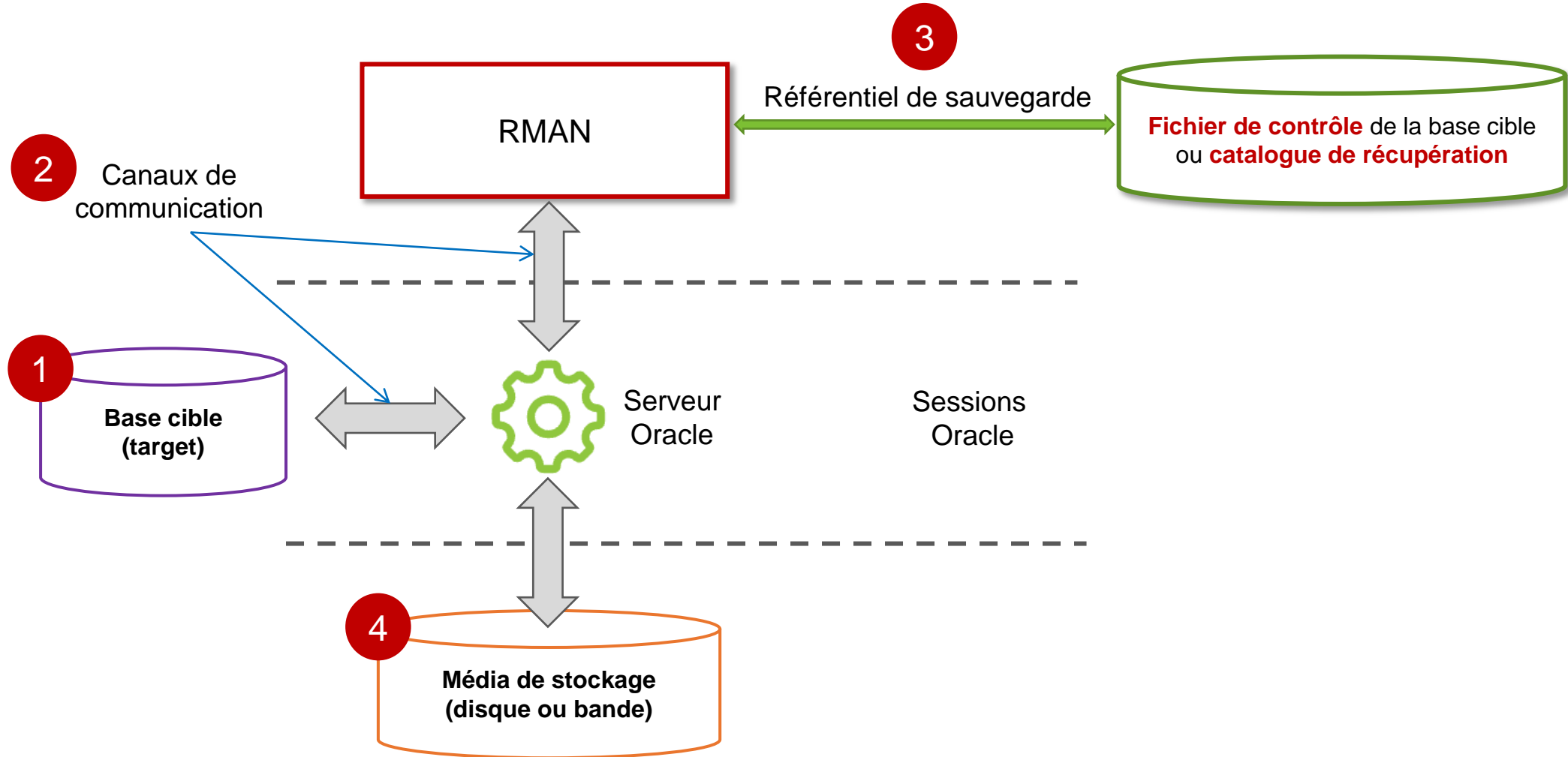
- ☐ Editer des rapports.
- ☐ Sauvegarder ou dupliquer les bases de données.
- ☐ Vérifier les sauvegardes valides, expirées et corrompues pour éviter de corrompre les bases sauvegardées, ce qui est un avantage non négligeable.



Architecture de RMAN

Architecture de RMAN

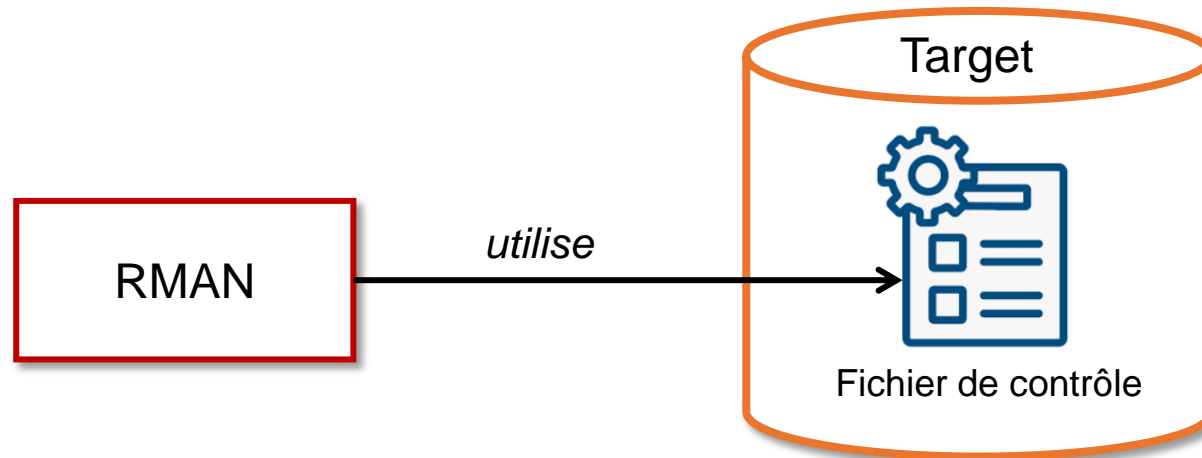
Vue d'ensemble



Architecture de RMAN

1 Base de données Cible

- ❑ **La Base de données cible** est la base qui est l'objet d'opérations de sauvegarde/restauration.
- ❑ RMAN utilise les fichiers de contrôle de la base cible afin de récupérer les informations sur les objets à sauvegarder.



Architecture de RMAN

2 Canaux de communication

- ❑ Une fois RMAN se connecte à la base de données cible, il ouvre un ou des **canaux de communication** permettant d'effectuer les opérations de sauvegarde/restauration.

```
RMAN > ALLOCATE CHANNEL
```

- ❑ Le nombre de canaux (channels) correspond au degré de parallélisme de l'opération à effectuer.
- ❑ Pour chaque canal, un **channel process** est défini :
 - **Pour une sauvegarde** : ce processus coordonne la lecture des fichiers de données et l'écriture à l'emplacement spécifié.
 - **Pour une restauration** : ce processus coordonne la lecture depuis l'emplacement spécifié lors de la sauvegarde et l'écriture des fichiers de données
 - Deux types de canaux : **Disk** ou **Tape**

Architecture de RMAN

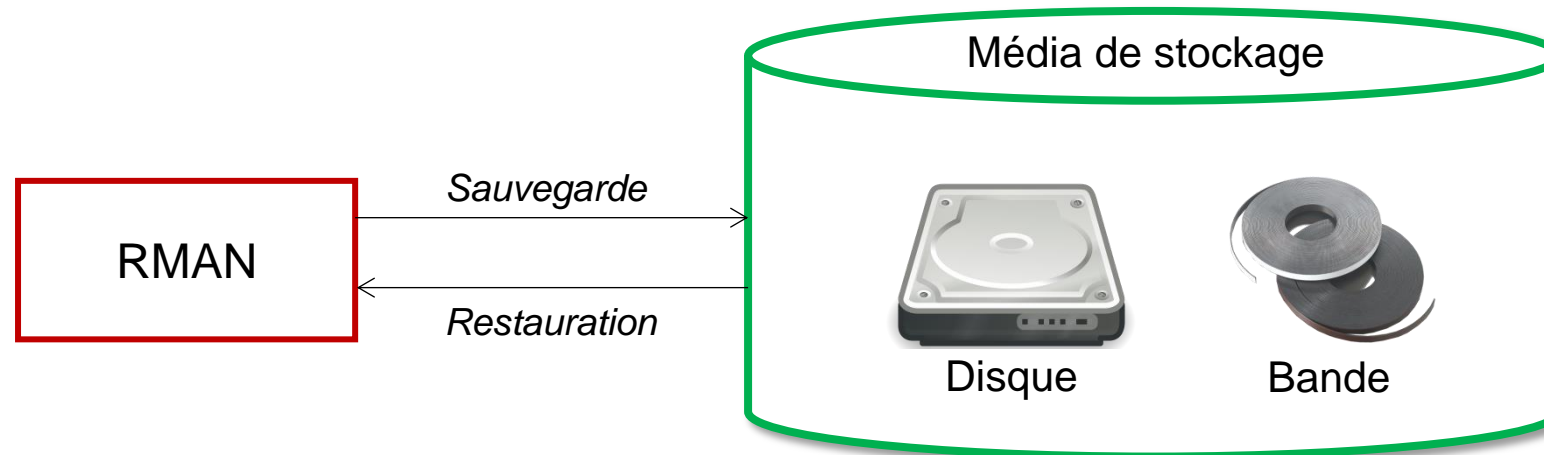
3 Référentiel de sauvegarde

- ❑ Le **Référentiel de sauvegarde** (*repository*) permet de stocker les informations sur la configuration de RMAN, les sauvegardes réalisées, la structure de la base cible, les fichiers de journalisation archivés, etc.
- ❑ Le Référentiel de sauvegarde peut être stocké dans :
 - Le **fichier de contrôle de la base cible**.
 - La durée de conservation des informations dans le fichier de contrôle est déterminée par le paramètre d'initialisation **CONTROL_FILE_RECORD_KEEP_TIME** (7 jours par défaut).
 - Un **catalogue de récupération** (*recovery catalog*) qui se matérialise par un schéma dans une autre base de données.
 - Un seul catalogue de récupération peut être utilisé pour centraliser les référentiels RMAN de plusieurs bases de données cibles.

Architecture de RMAN

4 Média de stockage

- ❑ La sauvegarde de la base peut être réalisée sur un **disque** ou une **bande**.
- ❑ Si une bande est utilisée, RMAN s'interface avec un logiciel de gestion de média fourni par le vendeur du système de sauvegarde

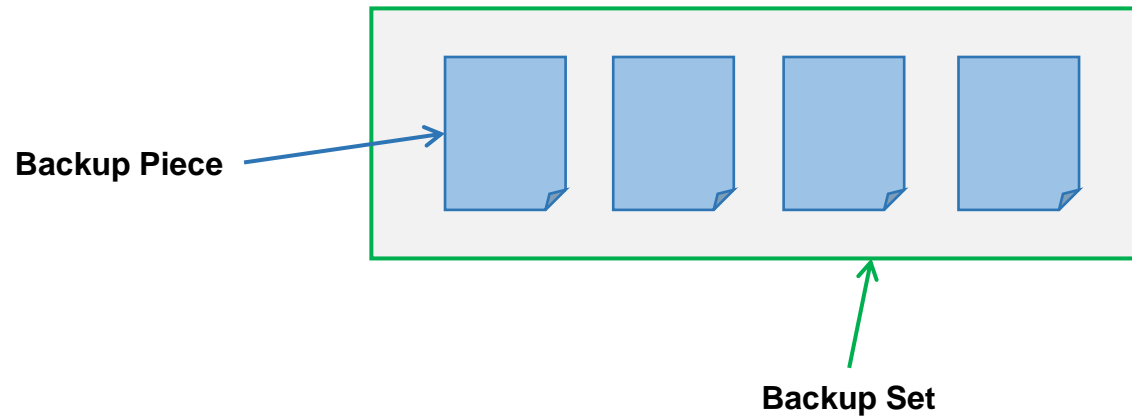


Architecture de RMAN

Formes de sauvegarde

Une sauvegarde RMAN peut se faire sous la forme de :

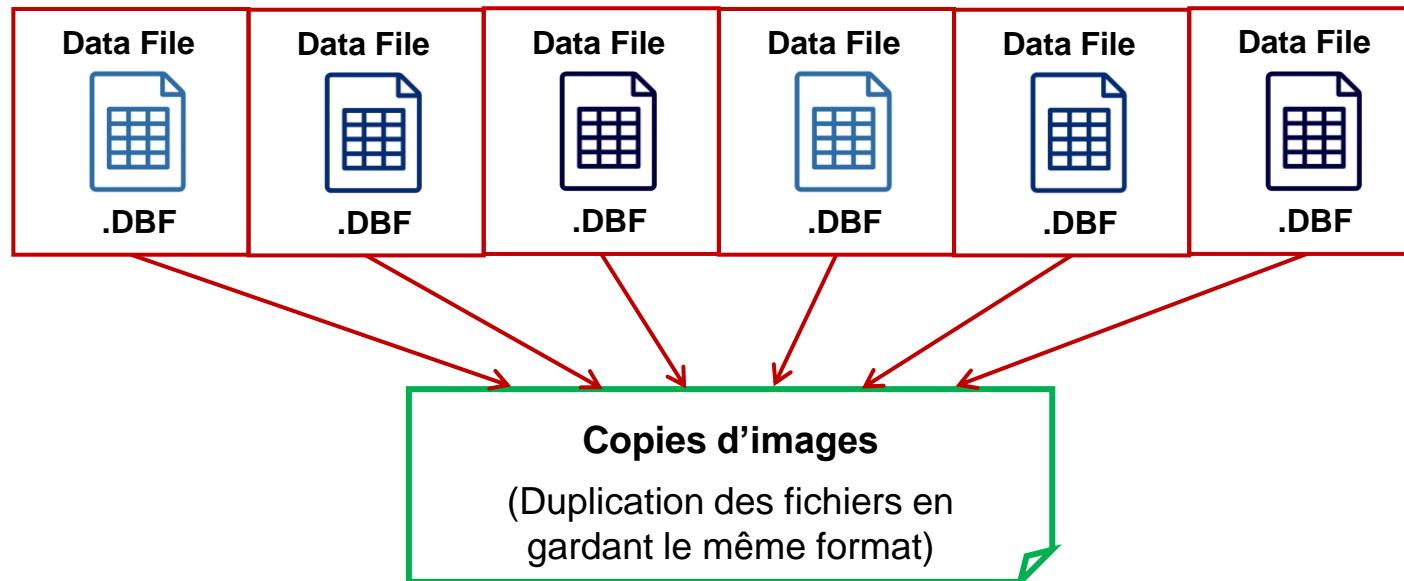
- ❑ Une copie image (**image copy**) : est une copie à l'identique du fichier.
- ❑ Un jeu de sauvegarde (**backup set**) : contient un ou plusieurs fichiers sauvegardés
 - Chaque fichier d'un jeu de sauvegarde est appelé élément de sauvegarde (**backup piece**)



Architecture de RMAN

Formes de sauvegarde – Copies d'image

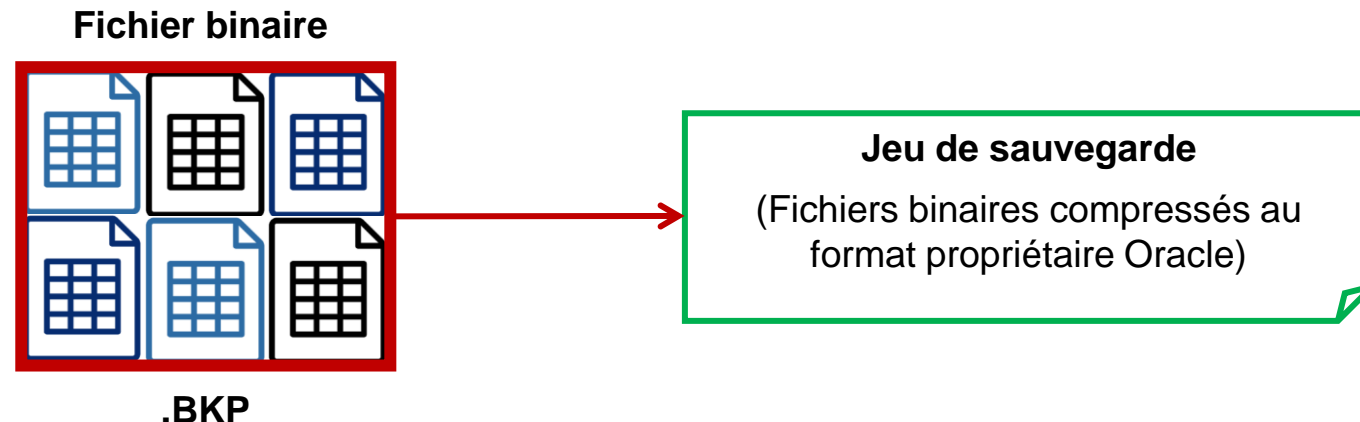
- ❑ Les **Copies d'image** sont des doubles des fichiers de données ou des fichiers de journalisation archivés.
- ❑ Elles sont semblables à la **simple copie** des fichiers à l'aide des commandes du système d'exploitation.
- ❑ L'avantage d'une copie d'image est une **meilleure granularité** pour l'opération de restauration.
- ❑ Il est possible d'extraire le ou les fichiers concernés à partir de l'emplacement de sauvegarde.



Architecture de RMAN

Formes de sauvegarde – Jeux de sauvegarde

- ❑ Les Jeux de sauvegarde (**Backup Sets**) sont des ensembles de **fichiers binaires** qui contiennent un ou plusieurs fichiers de données, fichiers de contrôle, fichiers de journalisation archivés, etc.
- ❑ Ils ne contiennent pas les blocs de données vides, donc ils occupent **moins d'espace** sur disque.
- ❑ Ils peuvent être **compressés** afin de réduire encore davantage les besoins en termes d'espace.
- ❑ Il faut extraire l'ensemble du jeu de sauvegarde pour obtenir le ou les fichiers voulus.
- ❑ Il est **impossible de mixer** dans une même librairie des fichiers de contrôle et des fichiers d'archive.



A decorative graphic in the top-left corner of the slide. It consists of a grid of 3D cubes, some colored blue and others white, arranged in a pattern that suggests a stylized letter or a geometric design. The cubes are rendered with soft shadows, giving them a three-dimensional appearance.

Le Client RMAN

Le Client RMAN

Définition et Accès

- ❑ Le Client RMAN est un utilitaire en ligne de commande.
- ❑ RMAN utilise la mémoire **Large Pool de la SGA**. En cas de gestion automatique de la SGA, celle-ci s'adapte en fonction du besoin.
- ❑ Pour bien utiliser RMAN, il faut définir une **zone de récupération rapide** (Flash Recovery Area).
 - Mais cela n'est pas obligatoire
 - Flash Recovery Area permet de simplifier les sauvegardes/restauration

```
> RMAN  
RMAN > CONNECT TARGET /
```

OU

```
> RMAN TARGET /
```

Le Client RMAN

Types de commandes RMAN

- ❑ Des commandes autonomes exécutées individuellement à l'invite RMAN, par exemple :

```
RMAN > CHANGE  
RMAN > CONNECT  
RMAN > CREATE CATALOG, RESYNC CATALOG  
RMAN > CREATE SCRIPT, DELETE SCRIPT, REPLACE SCRIPT
```

- ❑ Des commandes de type travail qui doivent être incluses entre les accolades de la commande RUN :

```
RMAN > RUN  
{  
    ALLOCATE CHANNEL c1 DEVICE TYPE DISK FORMAT "/disk2/%U";  
    BACKUP AS BACKUPSET DATABASE;  
    SQL 'alter system archive log current';  
}
```

Le Client RMAN

Scripts RMAN - Création

- ❑ Les **scripts stockés RMAN** constituent une alternative aux fichiers de commandes.
- ❑ Ils sont à la disposition de n'importe quel client RMAN qui peut se connecter à la base de données cible et au catalogue de restauration.
- ❑ Il y a deux types de scripts :
 - **Scripts locaux** : Ils sont associés à la base de données cible à laquelle RMAN est connecté lors de leur création.
 - **Scripts globaux** : Ils peuvent être exécutés sur n'importe quelle base de données enregistrée dans le catalogue de restauration.
- ❑ Ils peuvent être créés à partir d'un fichier texte (option additionnelle).

```
CREATE SCRIPT script_name  
{ <RMAN commands> }
```

```
CREATE GLOBAL SCRIPT script_name  
{ <RMAN commands> }
```

```
CREATE [GLOBAL] SCRIPT script_name FROM FILE 'file_name';
```

Le Client RMAN

Scripts RMAN - Exécution

- ❑ Exécuter un script :

```
RUN {  
  EXECUTE SCRIPT script_name; }
```

- ❑ Exécuter un script global :

```
RUN {  
  EXECUTE GLOBAL SCRIPT script_name; }
```

- ❑ Pour remplacer les canaux configurés, utiliser des commandes ALLOCATE CHANNEL dans le script.

```
RMAN> RUN {  
  ALLOCATE CHANNEL ch1 DEVICE TYPE DISK;  
  ALLOCATE CHANNEL ch2 DEVICE TYPE DISK;  
  ALLOCATE CHANNEL ch3 DEVICE TYPE DISK;  
  EXECUTE SCRIPT full_backup; }
```

Le Client RMAN

Gérer les scripts RMAN stockés

Afficher un script :

```
PRINT [GLOBAL] SCRIPT script_name;
```

Envoyer le contenu d'un script vers un fichier :

```
PRINT [GLOBAL] SCRIPT script_name  
TO FILE 'file_name';
```

Afficher le nom des scripts définis :

```
LIST [GLOBAL] SCRIPT NAMES;
```

Mettre à jour un script :

```
REPLACE [GLOBAL] SCRIPT script_name  
{ <RMAN commands> ; }
```

Mettre à jour un script à partir d'un fichier texte :

```
REPLACE [GLOBAL] SCRIPT script_name  
FROM FILE 'file_name';
```

Supprimer un script :

```
DELETE SCRIPT script_name;
```

Le Client RMAN

Paramètres persistants de RMAN

- ❑ RMAN est préconfiguré avec des paramètres par défaut.
- ❑ La commande « **SHOW ALL** » permet de visualiser les paramètres de configuration de RMAN.

```
RMAN > show all
```

```
RMAN> show all;
_
RMAN configuration parameters for database with db_unique_name ORCL are:
CONFIGURE RETENTION POLICY TO REDUNDANCY 1; # default
CONFIGURE BACKUP OPTIMIZATION OFF; # default
CONFIGURE DEFAULT DEVICE TYPE TO DISK; # default
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP ON;
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP FORMAT FOR DEVICE TYPE DISK TO '%F'; # default
CONFIGURE DEVICE TYPE DISK PARALLELISM 1 BACKUP TYPE TO BACKUPSET; # default
CONFIGURE DATAFILE BACKUP COPIES FOR DEVICE TYPE DISK TO 1; # default
CONFIGURE ARCHIVELOG BACKUP COPIES FOR DEVICE TYPE DISK TO 1; # default
CONFIGURE MAXSETSIZE TO UNLIMITED; # default
CONFIGURE ENCRYPTION FOR DATABASE OFF; # default
CONFIGURE ENCRYPTION ALGORITHM 'AES128'; # default
CONFIGURE COMPRESSION ALGORITHM 'BASIC' AS OF RELEASE 'DEFAULT' OPTIMIZE FOR LOAD TRUE ; # default
CONFIGURE ARCHIVELOG DELETION POLICY TO NONE; # default
CONFIGURE SNAPSHOT CONTROLFILE NAME TO 'C:\APP\ORACLE\PRODUCT\11.2.0\DBHOME_1\DATABASE\SNCFORCL.ORA'; # default
```

```
SQL> select * from V$RMAN_CONFIGURATION;
```


Le Client RMAN

Paramètres persistants de RMAN

La commande **CONFIGURE** permet d'effectuer les opérations suivantes :

- ☐ Configurer des **canaux** automatiques
- ☐ Définir la **stratégie de conservation** des sauvegardes
- ☐ Définir le **nombre de copies** de sauvegarde à créer
- ☐ Définir le **type de sauvegarde** BACKUPSET ou COPY par défaut
- ☐ Limiter la **taille des éléments** de sauvegarde
- ☐ **Exclure un tablespace** de la sauvegarde
- ☐ Activer et désactiver l'**optimisation** de la sauvegarde
- ☐ Définir la **stratégie de suppression** des fichiers de journalisation archivés
- ☐ Indiquer le **parallélisme** pour un périphérique
- ☐ Définir les paramètres de **cryptage** et de **compression** à utiliser pour les sauvegardes
- ☐ **Configurer la sauvegarde automatique des fichiers de contrôle**

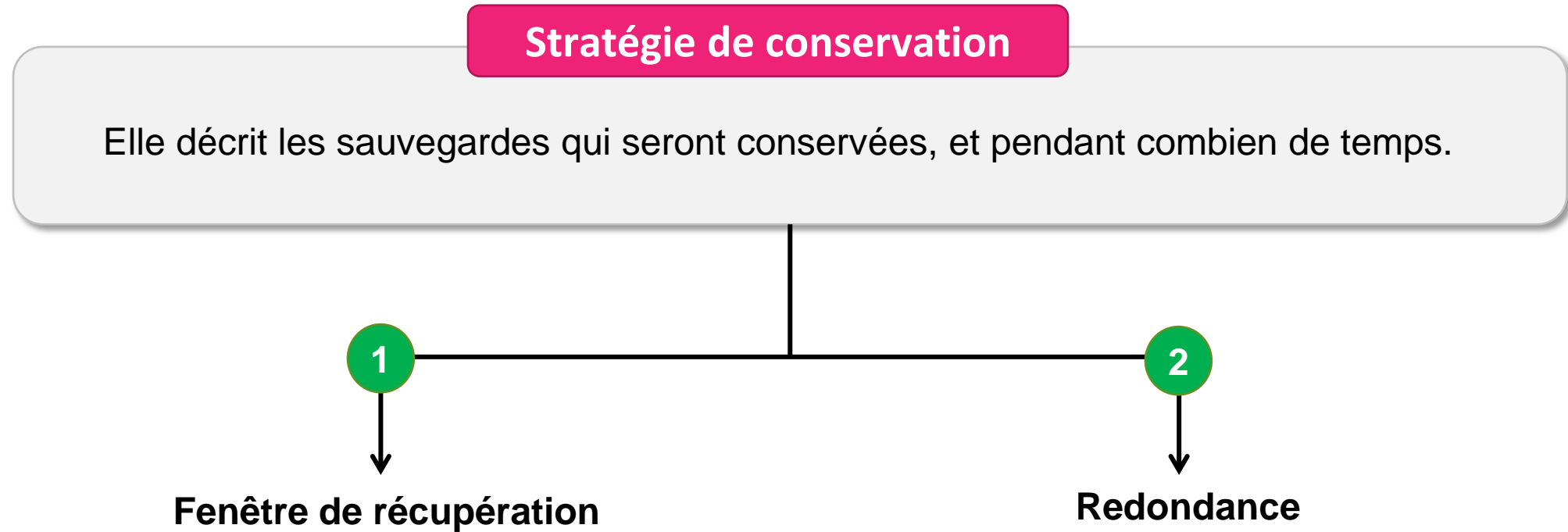
```
RMAN > CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP ON;
```

A decorative graphic in the top-left corner of the slide. It consists of a grid of 3D cubes, some colored blue and others white, arranged in a pattern that suggests a digital or architectural structure. The cubes are slightly offset, creating a sense of depth.

Stratégies de Conservation

Stratégies de conservation

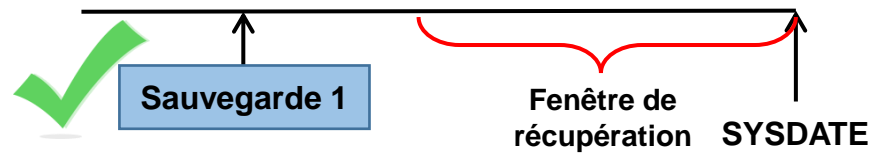
Les deux types



Stratégies de conservation

1 Fenêtre de récupération

- ❑ Une **Fenêtre de récupération (recovery window)** indique jusqu'à combien de jours dans le passé vous souhaitez pouvoir revenir.
- ❑ Pour chaque fichier de données, il doit toujours exister au moins une sauvegarde satisfaisant à la condition suivante : **$\text{SYSDATE} - \text{backup_checkpoint_time} \geq \text{recovery_window}$**



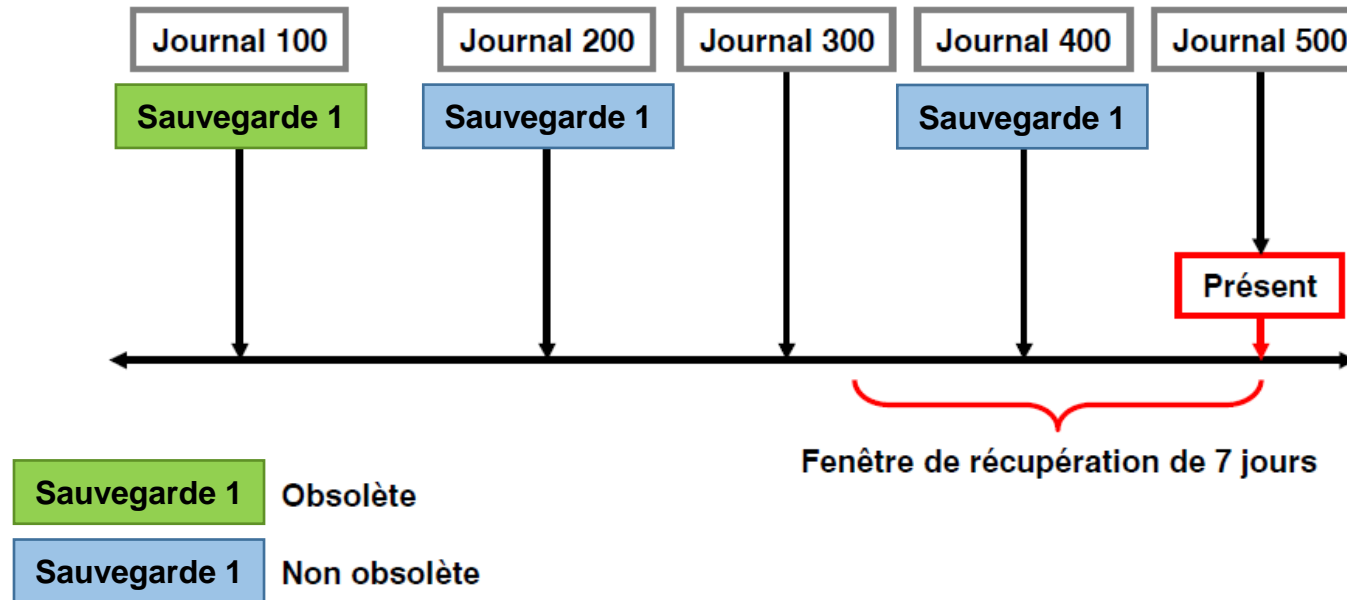
- ❑ Commande pour configurer une stratégie de conservation avec fenêtre de récupération

```
CONFIGURE RETENTION POLICY TO RECOVERY WINDOW OF <days> DAYS;
```

où <days> est la taille de la fenêtre de récupération

Stratégies de conservation

1 Fenêtre de récupération : Exemple

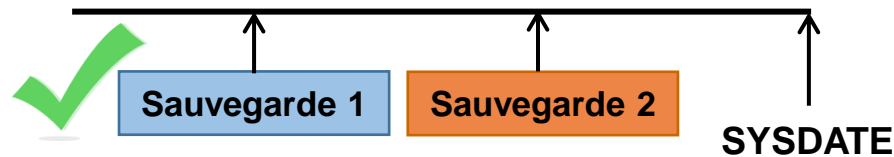


- ❑ La **sauvegarde B** et les **fichiers de journalisation archivés 201 à 500** sont **nécessaires** pour satisfaire à cette stratégie de conservation.
- ❑ La **sauvegarde B** permet d'effectuer une récupération jusqu'à un point donné situé au début de la fenêtre de récupération, tandis que C non. De plus, B est plus récente que A.

Stratégies de conservation

2 Redondance

- ❑ La **Redondance (Redundancy)** établit un nombre fixe de sauvegardes qui doivent être conservées.



- ❑ La stratégie de conservation **par défaut** présente une redondance de **1**, ce qui signifie qu'une seule sauvegarde du fichier doit exister à un instant donné.
 - Une sauvegarde est considérée comme obsolète lorsqu'une version plus récente du même fichier a été sauvegardée.
- ❑ La commande pour reconfigurer une stratégie de conservation tenant compte de la redondance :

```
RMAN > CONFIGURE RETENTION POLICY TO REDUNDANCY <copies>;
```

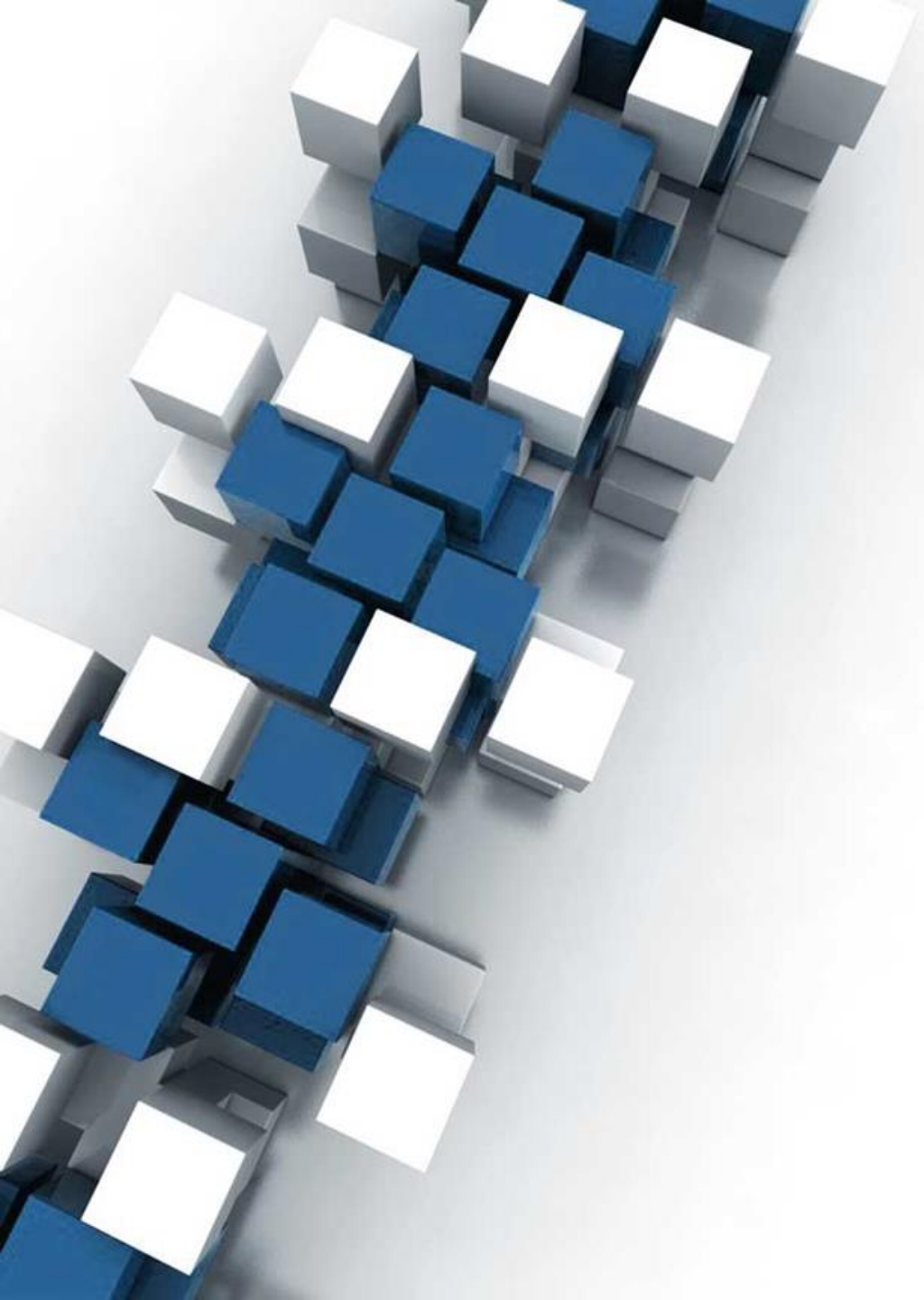
où *<copies>* est le nombre de copies nécessaires pour satisfaire à la stratégie.

Stratégies de conservation

Désactivation de la stratégie de conservation

- ❑ Il est possible de désactiver la stratégie de conservation dans son ensemble. Cela peut être le cas si un système extérieur à RMAN sauvegarde les disques sur bande.
- ❑ Si la stratégie de conservation est **désactivée**, **aucune sauvegarde n'est considérée comme obsolète** par RMAN.
- ❑ RMAN n'a pas besoin de décider quand supprimer une sauvegarde du disque (car un autre utilitaire s'en charge) et il est donc inutile de le configurer pour la prise de cette décision.
- ❑ Dans ce cas, les enregistrements de chaque **sauvegarde sont conservés** aussi longtemps qu'indiqué dans le paramètre d'initialisation **CONTROL_FILE_RECORD_KEEP_TIME**.
- ❑ La commande pour désactiver la stratégie de conservation :

```
RMAN > CONFIGURE RETENTION POLICY TO NONE;
```



Zone de récupération rapide et RMAN

Zone de récupération rapide et RMAN

Gestion de l'espace de la FRA

Pour éviter de manquer d'espace dans la Zone de Récupération Rapide (FRA), effectuer les opérations suivantes lorsque cela est nécessaire ou opportun :

- ☐ Utiliser RMAN pour supprimer les fichiers inutiles de la zone de récupération rapide.
- ☐ Utiliser RMAN pour réaliser des sauvegardes fréquentes de la zone de récupération rapide.
- ☐ Modifier la stratégie de conservation RMAN afin de conserver les sauvegardes pendant une période plus limitée.
- ☐ Stocker les fichiers de journalisation archivés dans la zone de récupération rapide, puis supprimer les redo logs après la réussite de leur sauvegarde

BACKUP ARCHIVELOG ALL DELETE ALL INPUT;

- ☐ Modifier la stratégie RMAN de suppression des fichiers de journalisation archivés. Cette stratégie s'applique à *toutes* les destinations d'archivage, y compris la zone de récupération rapide.

CONFIGURE ARCHIVELOG DELETION POLICY

- ☐ Ajouter de l'espace disque et augmenter la valeur du paramètre d'initialisation de base de données **DB_RECOVERY_FILE_DEST_SIZE**.

A decorative graphic in the top-left corner of the slide. It consists of a grid of 3D cubes, some colored blue and others white, arranged in a pattern that suggests a digital or data structure. The cubes are slightly offset from each other, creating a sense of depth.

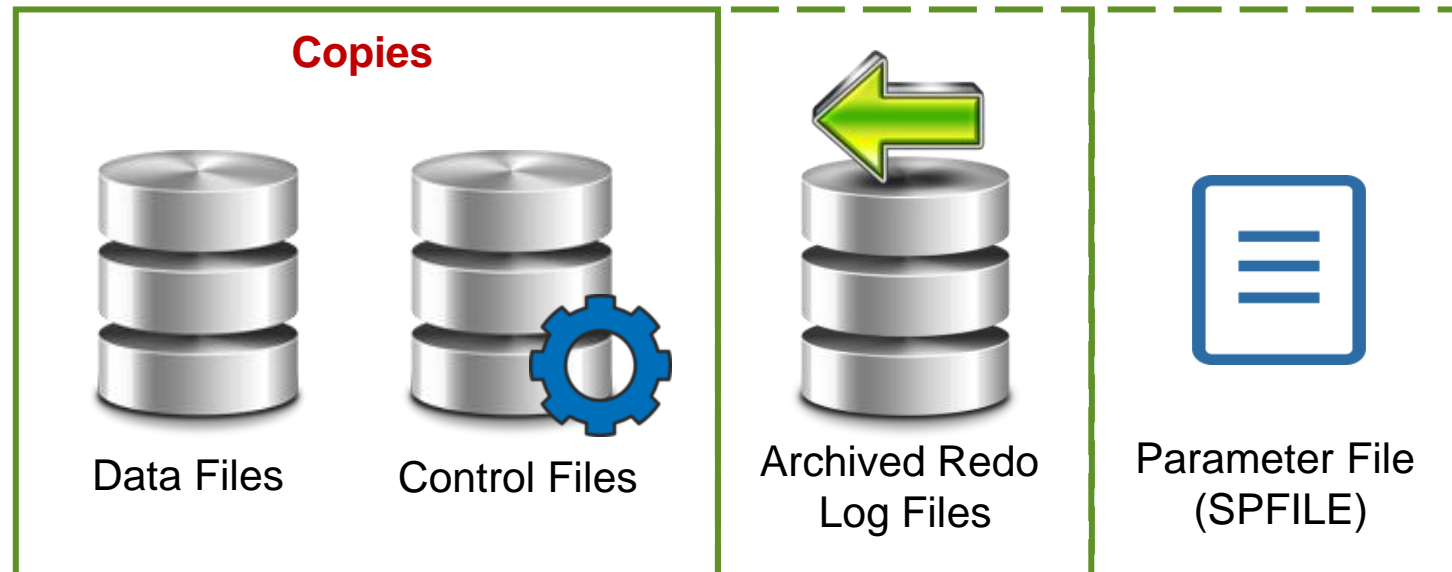
Sauvegarde de la base avec RMAN

Sauvegarde de la base avec RMAN

Sauvegarde totale

- ❑ Copie de tous les fichiers de données et du fichier de contrôle.
- ❑ Copie des fichiers de paramètres (SPFILE) et des fichiers de journalisation archivés (archived redo logs)

```
RMAN > BACKUP DATABASE PLUS ARCHIVELOG;
```



Sauvegarde de la base avec RMAN

Affichage des sauvegardes

- ❑ La commande **LIST BACKUP** affiche les sauvegardes de la base.

```
RMAN > LIST BACKUP ;
```

```
RMAN> list backup;

List of Backup Sets
=====

BS Key   Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
-----
1        Full  9.42M      DISK        00:00:01    29-MAR-22
        BP Key: 1   Status: AVAILABLE Compressed: NO Tag: TAG20220329T131521
        Piece Name: C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\BACKUPSET\2022_03_29\01_MF_NCNF_TAG20220329T13
1521_K45TLCFD_.BKP
        Control File Included: Ckp SCN: 2575603      Ckp time: 29-MAR-22

BS Key   Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
-----
2        Full  9.42M      DISK        00:00:02    29-MAR-22
        BP Key: 2   Status: AVAILABLE Compressed: NO Tag: TAG20220329T132222
        Piece Name: C:\APP\ORAKLE\FAST_RECOVERY_AREA\ORCL\BACKUPSET\2022_03_29\01_MF_NCNF_TAG20220329T13
2222_K45TZJ51_.BKP
        Control File Included: Ckp SCN: 2575844      Ckp time: 29-MAR-22
```

Sauvegarde de la base avec RMAN

Suppression des sauvegardes

- ❑ Supprimer une sauvegarde avec la clé primaire de **List backup**

```
RMAN > DELETE BackupPiece 1;
```

- ❑ Supprimer toutes les sauvegardes stockées sur le disque

```
RMAN > DELETE BACKUP;
```

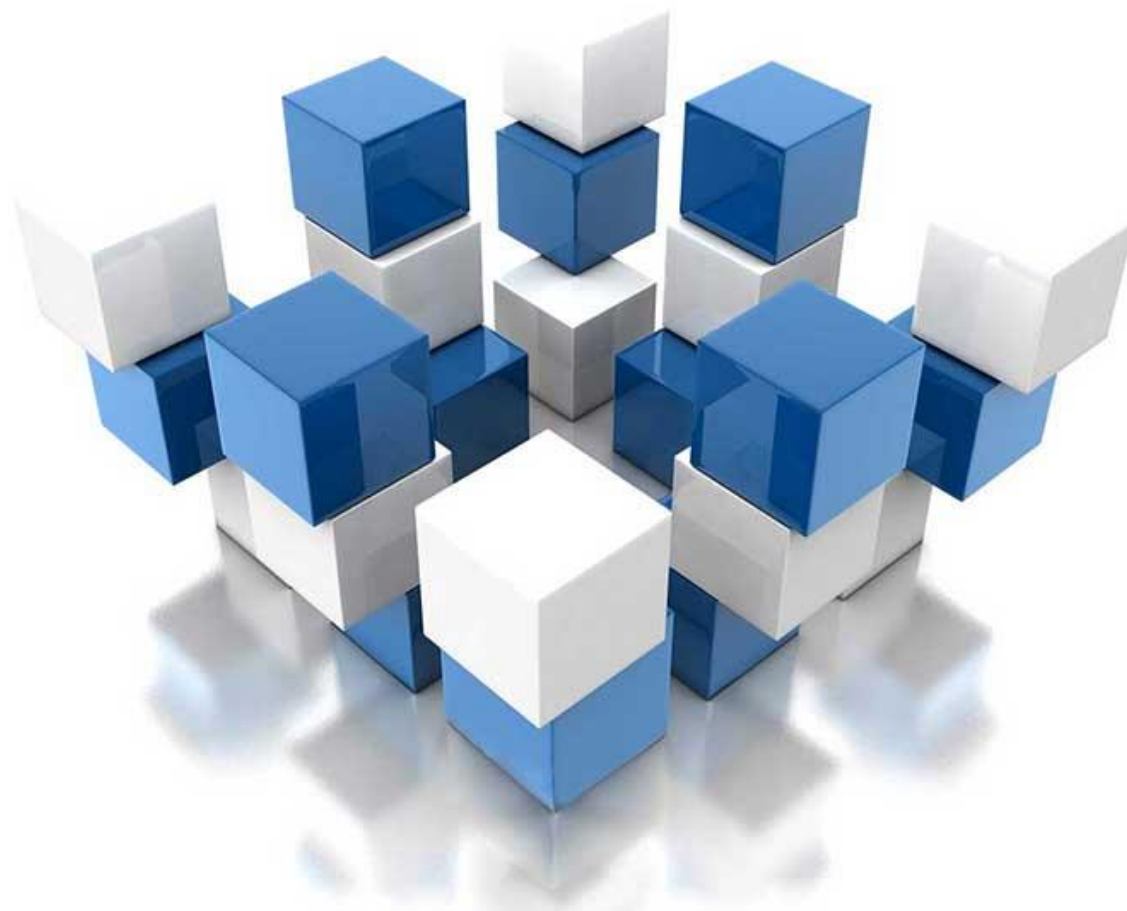
- ❑ Pour supprimer de la base une sauvegarde qui n'existe pas sur le disque

- 1) Utiliser la commande **CROSSCHECK** pour vérifier si une sauvegarde enregistrée existe sur le disque. Le mot **EXPIRED** indique que la sauvegarde n'existe pas

```
RMAN > CROSSCHECK BACKUP;
```

- 2) Supprimer les sauvegardes expirées

```
RMAN > DELETE EXPIRED BACKUP;
```



Merci pour votre attention