



SQL Server VLDB very large databases

Arian PAPILLON

#datafrogs

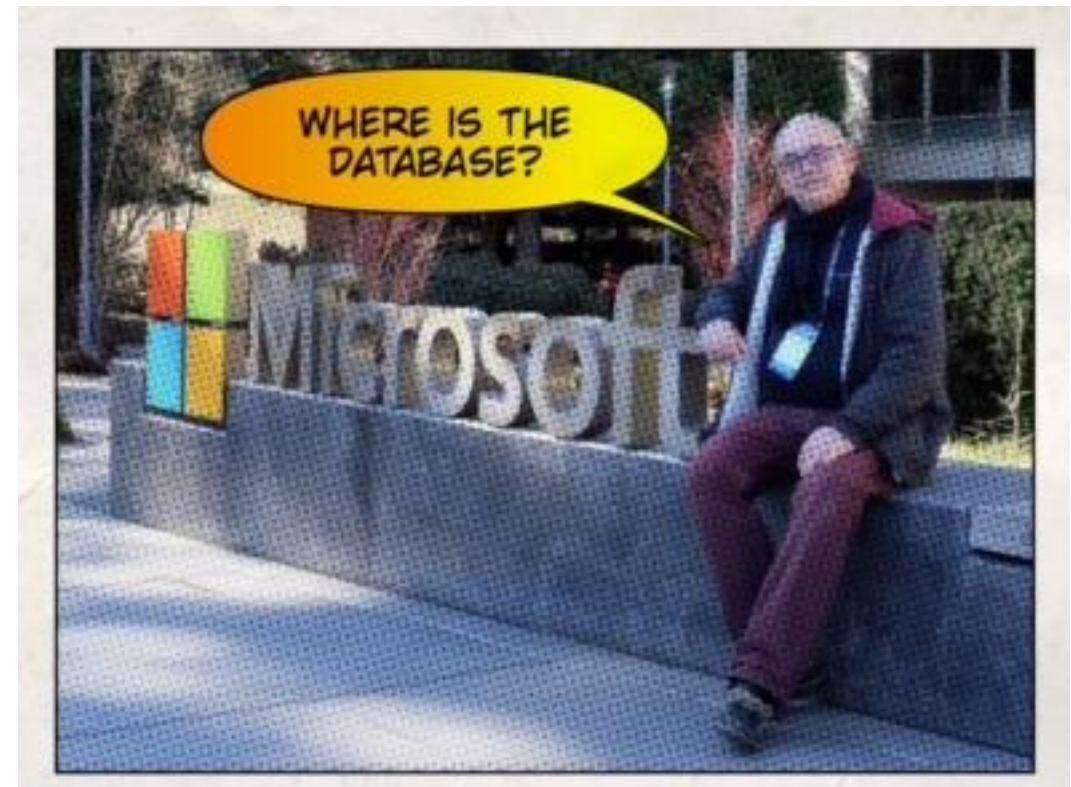
Qui suis-je ?



- **Arian PAPILLON**

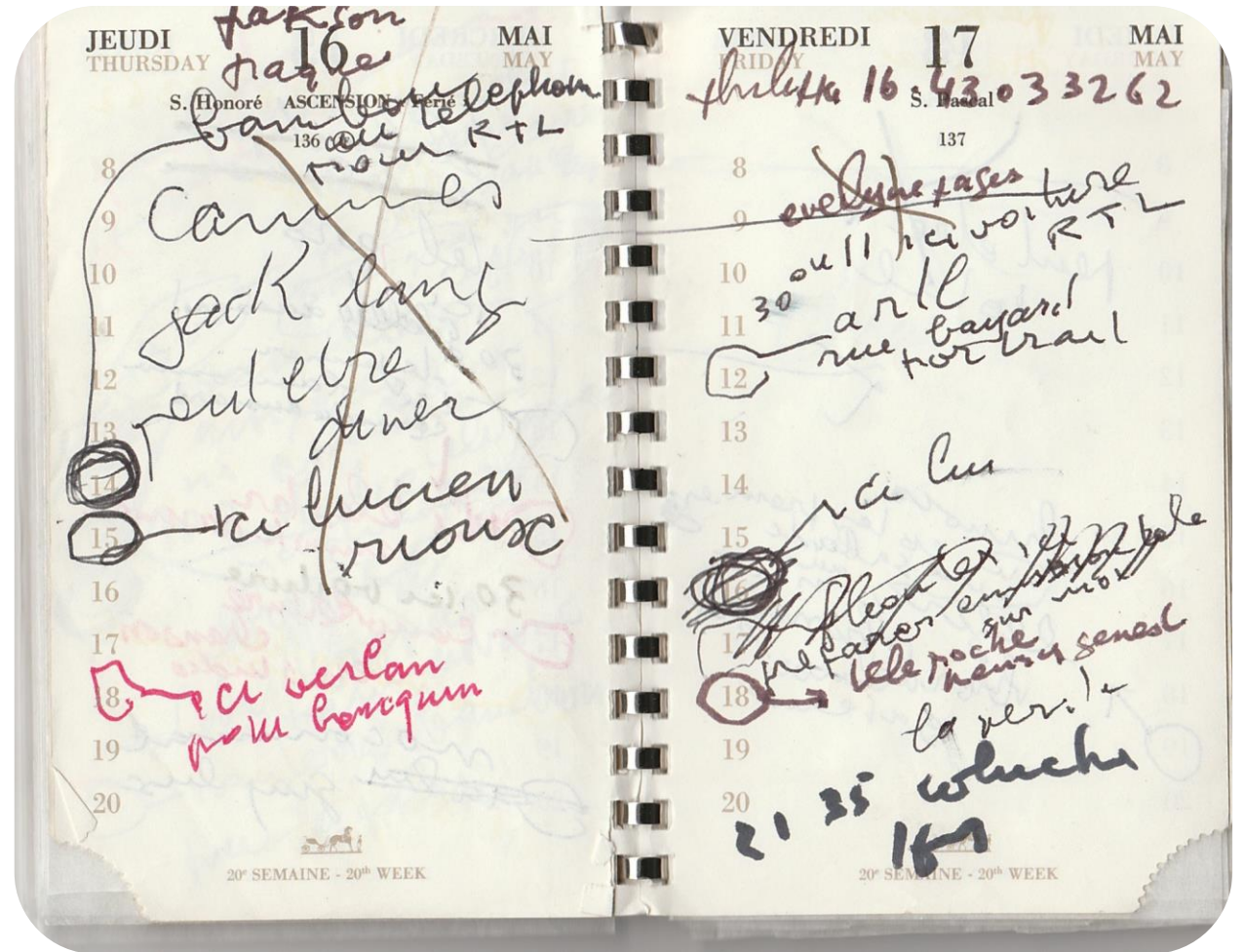


- Datafly (depuis 2008)
- Expert spécialiste bases de données (SQL Server et BI)
- Quelques années d'expériences (25 ans)
- MVP Data Platform (10 ans)
- <http://www.datafly.fr> & <http://blog.datafly.fr>
- <http://www.mssql.fr>
- <https://youtube.com/datafly>
- <https://github.com/datafly/ssmsinfoforeports>
- <https://www.linkedin.com/in/arianpapillon/>



Agenda

- SGBD ou big data ?
- Le stockage
- Le partitionnement
- Les vues partitionnées distribuées
- L'administration et la maintenance
- L'optimisation



Sondage

- Sondage : quelles est la taille de votre plus grande base de données SQL Server ?
 - < 100 GB
 - < 500 GB
 - < 1 TB
 - 1 - 5 TB
 - 5 - 10 TB
 - 10 à 20 TB
 - 20 à 50 TB
 - > 50 TB

<https://j.mp/3tsxFba>

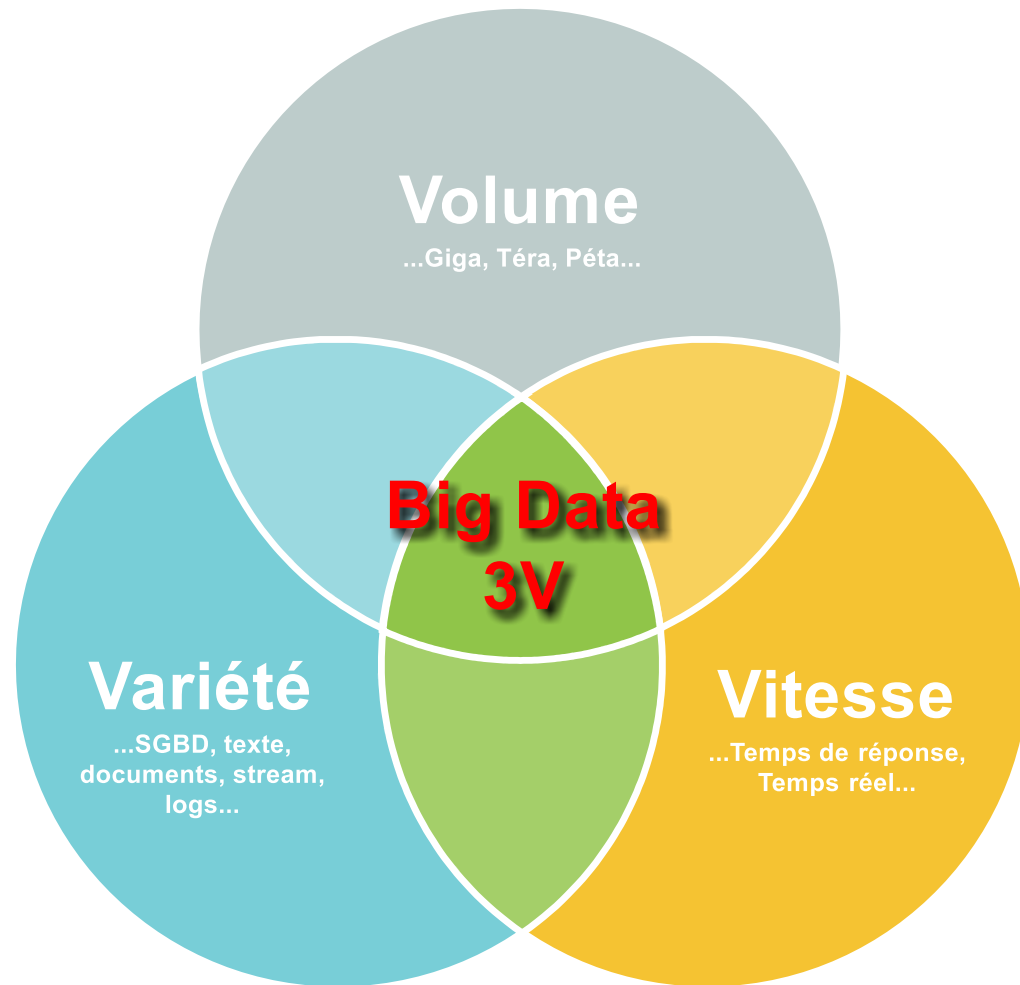


Very large comment ?

- Capacités maximales de SQL Server
 - Taille maximum d'une base : 524272 To (512 Po)
 - Nombre maximum de groupes de fichiers : 32767
 - Taille maximum d'un fichier de données : 16 To
 - Taille maximum d'un fichier journal : 2 To
- (Very ?) large si la volumétrie se compte en Terabytes...



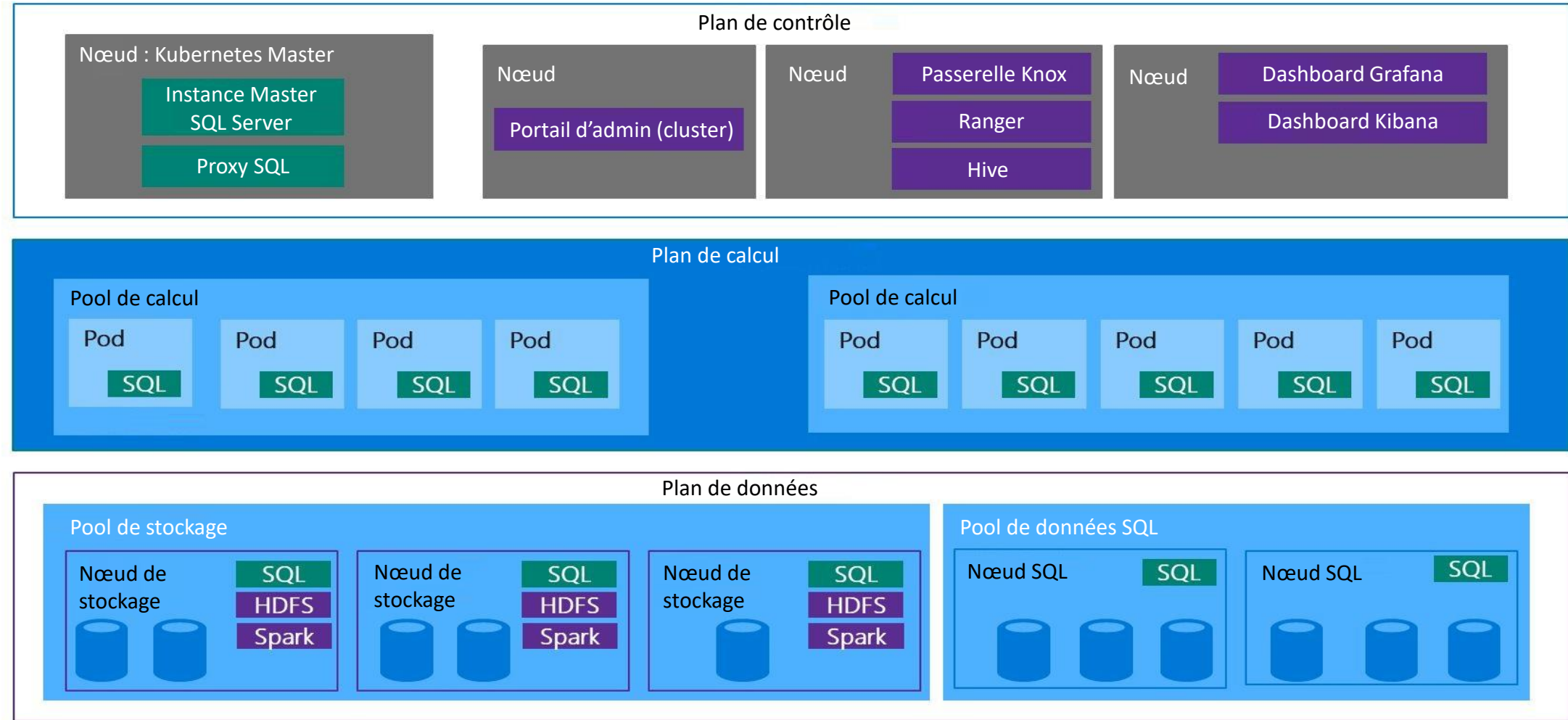
SGBD ou Big Data



- Architecture big data si :
 - Stockage de données non structurées
 - Volumétries ≥ 10 TB+ avec évolution forte
 - Stockage distribué
 - Calcul distribué



Cluster SQL Server Big Data



Mais revenons au
bon vieux SGBD



Conception : bonnes pratiques



Modèle

Une base de données bien modélisée tient moins de place



Types de données

Le choix des bons types de données est essentiel



Indexation

Une clé d'index clustered doit être petite, ...

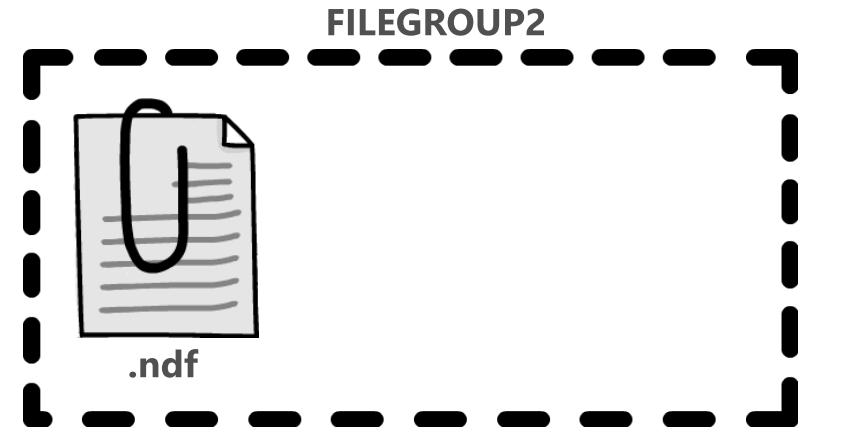
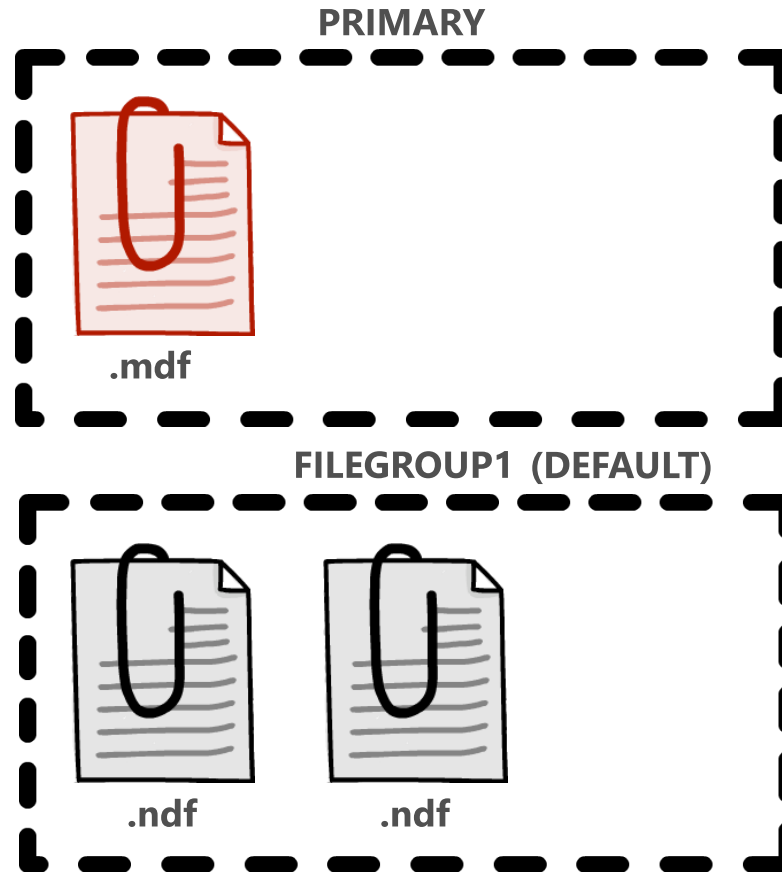
Stockage

Encore des bonnes pratiques

- Pré-dimensionner les fichiers
- Tailler les incréments de croissance
- Fuir les shrink inutiles
- Activer l'initialisation instantanée
- Performances du stockage
 - RAID, etc...



Rappel : stockage d'une base de données



```
CREATE TABLE ...  
[ ON {filegroup | partition_scheme (...)}  
]
```



Diviser le stockage : files et filegroups

- A penser (si possible) dès la création de la base !
- Pour répartir la base sur plusieurs disques
 - Pour améliorer les performances
- Pour manipuler des fichiers de taille raisonnable
- Pour faciliter la maintenance
 - CHECKDB -> CHECKFILEGROUP
- Pour permettre des sauvegardes et restaurations partielles
 - BACKUP DATABASE [MyDB] FILEGROUP = [MyFG]



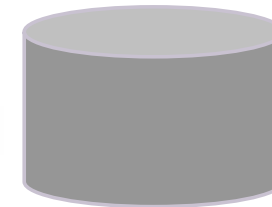
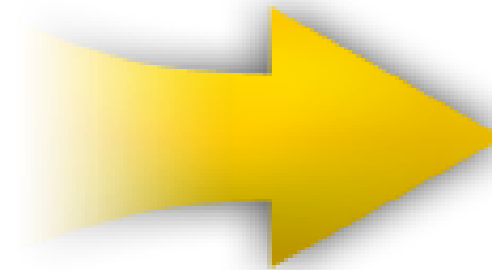
Diviser le stockage : partitionnement

- A concevoir (si possible) dès la conception de la base
 - Pour les très grosses tables
 - Pour dépasser les limites de taille de mes volumes disque
 - Pour améliorer les performances
 - Pas forcément...
 - Pour gérer la purge, l'import ou l'archivage
 - Pour passer les données froides en lecture seule
 - Et ne plus sauvegarder que la partie active de mes tables



Le principe du partitionnement

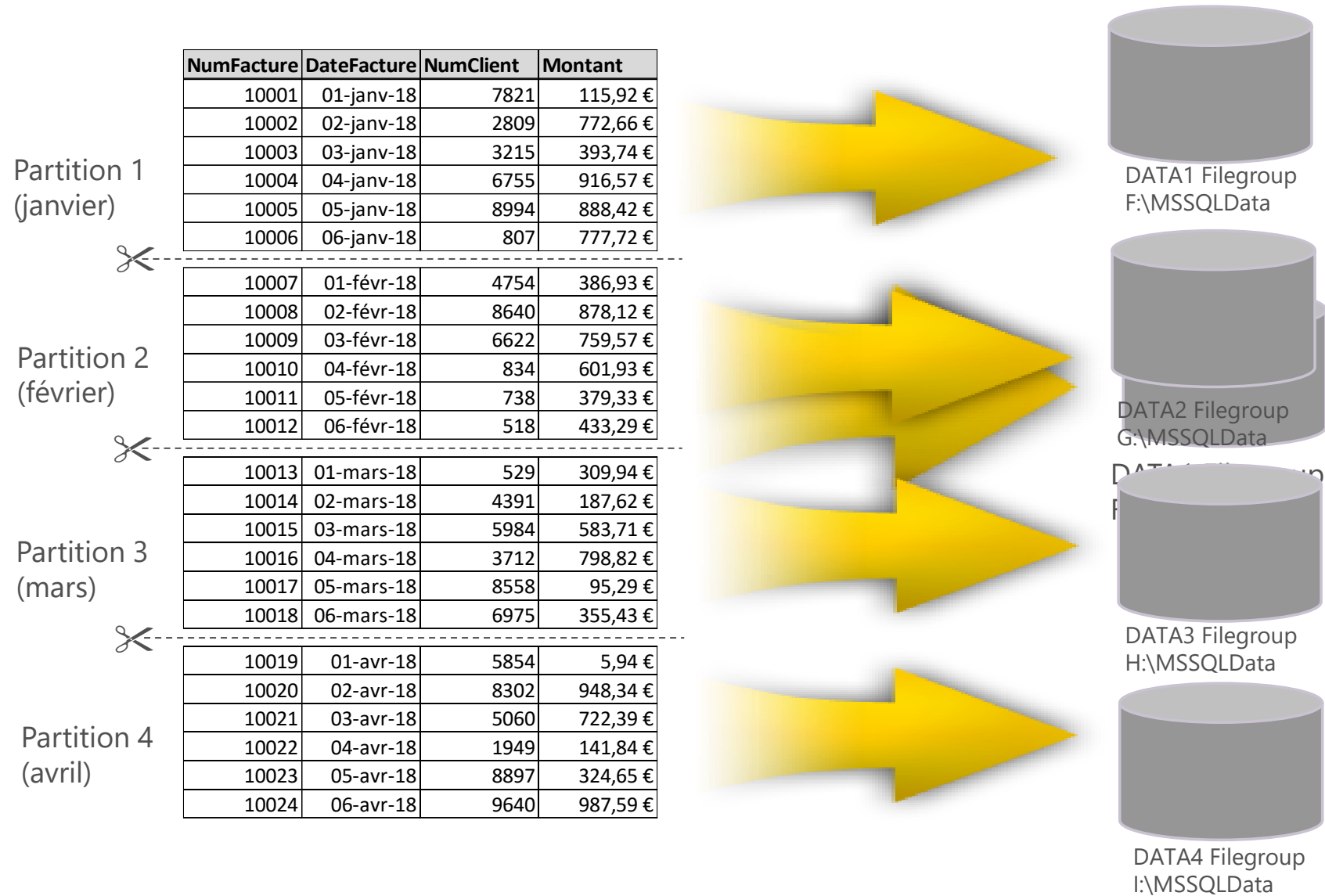
NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-18	7821	115,92 €
10002	02-janv-18	2809	772,66 €
10003	03-janv-18	3215	393,74 €
10004	04-janv-18	6755	916,57 €
10005	05-janv-18	8994	888,42 €
10006	06-janv-18	807	777,72 €
10007	01-févr-18	4754	386,93 €
10008	02-févr-18	8640	878,12 €
10009	03-févr-18	6622	759,57 €
10010	04-févr-18	834	601,93 €
10011	05-févr-18	738	379,33 €
10012	06-févr-18	518	433,29 €
10013	01-mars-18	529	309,94 €
10014	02-mars-18	4391	187,62 €
10015	03-mars-18	5984	583,71 €
10016	04-mars-18	3712	798,82 €
10017	05-mars-18	8558	95,29 €
10018	06-mars-18	6975	355,43 €
10019	01-avr-18	5854	5,94 €
10020	02-avr-18	8302	948,34 €
10021	03-avr-18	5060	722,39 €
10022	04-avr-18	1949	141,84 €
10023	05-avr-18	8897	324,65 €
10024	06-avr-18	9640	987,59 €



DATA1 Filegroup
F:\MSSQLData



Le principe du partitionnement



Manipuler les partitions : purge de données

Table Facture

NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-18	7821	115,92 €
10002	02-janv-18	2809	772,66 €
10003	03-janv-18	3215	393,74 €
10004	04-janv-18	6755	916,57 €
10005	05-janv-18	8994	888,42 €
10006	06-janv-18	807	777,72 €

Partition 1
(janvier)



10007	01-févr-18	4754	386,93 €
10008	02-févr-18	8640	878,12 €
10009	03-févr-18	6622	759,57 €
10010	04-févr-18	834	601,93 €
10011	05-févr-18	738	379,33 €
10012	06-févr-18	518	433,29 €

Partition 2
(février)



10013	01-mars-18	529	309,94 €
10014	02-mars-18	4391	187,62 €
10015	03-mars-18	5984	583,71 €
10016	04-mars-18	3712	798,82 €
10017	05-mars-18	8558	95,29 €
10018	06-mars-18	6975	355,43 €

Partition 3
(mars)



10019	01-avr-18	5854	5,94 €
10020	02-avr-18	8302	948,34 €
10021	03-avr-18	5060	722,39 €
10022	04-avr-18	1949	141,84 €
10023	05-avr-18	8897	324,65 €
10024	06-avr-18	9640	987,59 €

Partition 4
(avril)

Switch

Table PurgeFacture

NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-18	7821	115,92 €
10002	02-janv-18	2809	772,66 €
10003	03-janv-18	3215	393,74 €
10004	04-janv-18	6755	916,57 €
10005	05-janv-18	8994	888,42 €
10006	06-janv-18	807	777,72 €



Manipuler les partitions : import de données

Table AnciennesFactures

NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-17	6767	452,24 €
10002	02-janv-17	8941	246,15 €
10003	03-janv-17	9414	324,78 €
10004	04-janv-17	9979	148,66 €
10005	05-janv-17	8085	317,41 €
10006	06-janv-17	6620	63,26 €

Switch

Partition 1

Table Facture

NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-17	6767	452,24 €
10002	02-janv-17	8941	246,15 €
10003	03-janv-17	9414	324,78 €
10004	04-janv-17	9979	148,66 €
10005	05-janv-17	8085	317,41 €
10006	06-janv-17	6620	63,26 €



Partition 2
(janvier)

10001	01-janv-18	7821	115,92 €
10002	02-janv-18	2809	772,66 €
10003	03-janv-18	3215	393,74 €
10004	04-janv-18	6755	916,57 €
10005	05-janv-18	8994	888,42 €
10006	06-janv-18	807	777,72 €



Partition 3
(février)

10007	01-févr-18	4754	386,93 €
10008	02-févr-18	8640	878,12 €
10009	03-févr-18	6622	759,57 €
10010	04-févr-18	834	601,93 €
10011	05-févr-18	738	379,33 €
10012	06-févr-18	518	433,29 €



Partition 4
(mars)

10013	01-mars-18	529	309,94 €
10014	02-mars-18	4391	187,62 €
10015	03-mars-18	5984	583,71 €
10016	04-mars-18	3712	798,82 €
10017	05-mars-18	8558	95,29 €
10018	06-mars-18	6975	355,43 €



Manipuler les partitions : archivage de données

Table Facture

NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-18	7821	115,92 €
10002	02-janv-18	2809	772,66 €
10003	03-janv-18	3215	393,74 €
10004	04-janv-18	6755	916,57 €
10005	05-janv-18	8994	888,42 €
10006	06-janv-18	807	777,72 €
10007	01-févr-18	4754	386,93 €
10008	02-févr-18	8640	878,12 €
10009	03-févr-18	6622	759,57 €
10010	04-févr-18	834	601,93 €
10011	05-févr-18	738	379,33 €
10012	06-févr-18	518	433,29 €
10013	01-mars-18	529	309,94 €
10014	02-mars-18	4391	187,62 €
10015	03-mars-18	5984	583,71 €
10016	04-mars-18	3712	798,82 €
10017	05-mars-18	8558	95,29 €
10018	06-mars-18	6975	355,43 €
10019	01-avr-18	5854	5,94 €
10020	02-avr-18	8302	948,34 €
10021	03-avr-18	5060	722,39 €
10022	04-avr-18	1949	141,84 €
10023	05-avr-18	8897	324,65 €
10024	06-avr-18	9640	987,59 €

Partition 1
(janvier)

Partition 2
(février)

Partition 3
(mars)

Partition 4
(avril)

Switch

Switch

Switch

Table ArchiveFacture

NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant
10001	01-janv-18	7821	115,92 €
10002	02-janv-18	2809	772,66 €
10003	03-janv-18	3215	393,74 €
10004	04-janv-18	6755	916,57 €
10005	05-janv-18	8994	888,42 €
10006	06-janv-18	807	777,72 €
10007	01-févr-18	4754	386,93 €
10008	02-févr-18	8640	878,12 €
10009	03-févr-18	6622	759,57 €
10010	04-févr-18	834	601,93 €
10011	05-févr-18	738	379,33 €
10012	06-févr-18	518	433,29 €
10013	01-mars-18	529	309,94 €
10014	02-mars-18	4391	187,62 €
10015	03-mars-18	5984	583,71 €
10016	04-mars-18	3712	798,82 €
10017	05-mars-18	8558	95,29 €
10018	06-mars-18	6975	355,43 €

Partition 1
(janvier)

Partition 2
(février)

Partition 3
(mars)



Partitionner pour réduire le volume des sauvegardes

Table Facture

Partition 1 (janvier)	✂	<table><tr><th>NumFacture</th><th>DateFacture</th><th>NumClient</th><th>Montant</th></tr><tr><td>10001</td><td>01-janv-18</td><td>7821</td><td>115,92 €</td></tr><tr><td>10002</td><td>02-janv-18</td><td>2809</td><td>772,66 €</td></tr><tr><td>10003</td><td>03-janv-18</td><td>3215</td><td>393,74 €</td></tr><tr><td>10004</td><td>04-janv-18</td><td>6755</td><td>916,57 €</td></tr><tr><td>10005</td><td>05-janv-18</td><td>8994</td><td>888,42 €</td></tr><tr><td>10006</td><td>06-janv-18</td><td>807</td><td>777,72 €</td></tr></table>	NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant	10001	01-janv-18	7821	115,92 €	10002	02-janv-18	2809	772,66 €	10003	03-janv-18	3215	393,74 €	10004	04-janv-18	6755	916,57 €	10005	05-janv-18	8994	888,42 €	10006	06-janv-18	807	777,72 €	ReadOnly
	NumFacture	DateFacture	NumClient	Montant																											
	10001	01-janv-18	7821	115,92 €																											
	10002	02-janv-18	2809	772,66 €																											
	10003	03-janv-18	3215	393,74 €																											
	10004	04-janv-18	6755	916,57 €																											
	10005	05-janv-18	8994	888,42 €																											
10006	06-janv-18	807	777,72 €																												
✂	<table><tr><td>10007</td><td>01-févr-18</td><td>4754</td><td>386,93 €</td></tr><tr><td>10008</td><td>02-févr-18</td><td>8640</td><td>878,12 €</td></tr><tr><td>10009</td><td>03-févr-18</td><td>6622</td><td>759,57 €</td></tr><tr><td>10010</td><td>04-févr-18</td><td>834</td><td>601,93 €</td></tr><tr><td>10011</td><td>05-févr-18</td><td>738</td><td>379,33 €</td></tr><tr><td>10012</td><td>06-févr-18</td><td>518</td><td>433,29 €</td></tr></table>	10007	01-févr-18	4754	386,93 €	10008	02-févr-18	8640	878,12 €	10009	03-févr-18	6622	759,57 €	10010	04-févr-18	834	601,93 €	10011	05-févr-18	738	379,33 €	10012	06-févr-18	518	433,29 €	ReadOnly					
10007	01-févr-18	4754	386,93 €																												
10008	02-févr-18	8640	878,12 €																												
10009	03-févr-18	6622	759,57 €																												
10010	04-févr-18	834	601,93 €																												
10011	05-févr-18	738	379,33 €																												
10012	06-févr-18	518	433,29 €																												
✂	<table><tr><td>10013</td><td>01-mars-18</td><td>529</td><td>309,94 €</td></tr><tr><td>10014</td><td>02-mars-18</td><td>4391</td><td>187,62 €</td></tr><tr><td>10015</td><td>03-mars-18</td><td>5984</td><td>583,71 €</td></tr><tr><td>10016</td><td>04-mars-18</td><td>3712</td><td>798,82 €</td></tr><tr><td>10017</td><td>05-mars-18</td><td>8558</td><td>95,29 €</td></tr><tr><td>10018</td><td>06-mars-18</td><td>6975</td><td>355,43 €</td></tr></table>	10013	01-mars-18	529	309,94 €	10014	02-mars-18	4391	187,62 €	10015	03-mars-18	5984	583,71 €	10016	04-mars-18	3712	798,82 €	10017	05-mars-18	8558	95,29 €	10018	06-mars-18	6975	355,43 €	ReadOnly					
10013	01-mars-18	529	309,94 €																												
10014	02-mars-18	4391	187,62 €																												
10015	03-mars-18	5984	583,71 €																												
10016	04-mars-18	3712	798,82 €																												
10017	05-mars-18	8558	95,29 €																												
10018	06-mars-18	6975	355,43 €																												
✂	<table><tr><td>10019</td><td>01-avr-18</td><td>5854</td><td>5,94 €</td></tr><tr><td>10020</td><td>02-avr-18</td><td>8302</td><td>948,34 €</td></tr><tr><td>10021</td><td>03-avr-18</td><td>5060</td><td>722,39 €</td></tr><tr><td>10022</td><td>04-avr-18</td><td>1949</td><td>141,84 €</td></tr><tr><td>10023</td><td>05-avr-18</td><td>8897</td><td>324,65 €</td></tr><tr><td>10024</td><td>06-avr-18</td><td>9640</td><td>987,59 €</td></tr></table>	10019	01-avr-18	5854	5,94 €	10020	02-avr-18	8302	948,34 €	10021	03-avr-18	5060	722,39 €	10022	04-avr-18	1949	141,84 €	10023	05-avr-18	8897	324,65 €	10024	06-avr-18	9640	987,59 €						
10019	01-avr-18	5854	5,94 €																												
10020	02-avr-18	8302	948,34 €																												
10021	03-avr-18	5060	722,39 €																												
10022	04-avr-18	1949	141,84 €																												
10023	05-avr-18	8897	324,65 €																												
10024	06-avr-18	9640	987,59 €																												



Comment partitionner

- Choix de la colonne de partitionnement
- Fonction de partition
- Schéma de partition
- Création des objets partitionnés



Partitionner les index

- Le partitionnement de l'index CLUSTERED partitionne la table !
- Pour tout index CLUSTERED, sa clé doit contenir la colonne de partition
 - Si l'index CLUSTERED est unique, il faut l'ajouter explicitement,
 - Dans les autres cas SQL Server l'ajoutera de lui-même.
- Les autres index (NONCLUSTERED) peuvent être partitionnés ou non
- Ils peuvent aussi être partitionnés à l'identique de la table : index alignés
 - SQL Server va inclure implicitement la colonne de partitionnement dans l'index (si l'index ne l'inclut pas déjà).
 - Pour les index UNIQUE la colonne de partition doit être explicitement contenue dans la clé d'index



Gestion des partitions

- Switcher des partitions
- Fusionner des partitions
- Tronquer des partitions
- Ajouter des partitions



Backups

- Backups par fichiers, par groupes de fichiers
 - Et backups différentiels
- Sauvegarde et restauration partielle, restauration online



Compression

- Compression de tables et d'index
(pour une table/index ou une partition)
 - Niveau ligne
 - Niveau page
- Clustered column store index



Diviser le stockage : vues partitionnées distribuées

- Partitionner/distribuer les données d'une table sur plusieurs tables
 - Situées dans plusieurs bases
 - ou plusieurs serveurs...!
- Créer une table sur chaque
 - Avec une contrainte CHECK sur la clé de partitionnement
- Créer une vue qui met en UNION ALL toutes les tables



Vue distribuées : inconvénients

- Lecture dans plusieurs tables si la colonne de partition n'est pas fournie
- Du code pour les insertions, suppressions, mises à jour :
 - Triggers INSTEAD OF pour rediriger les mises à jour
 - Transactions distribuées et DTC
- Gestion des identity et intégrité référentielle
 - Séquences
 - Code
- Eviter les jointures entre serveurs
 - Répliquer les tables jointes pour éviter les jointures inter-serveurs



Administration

- CHECKDB : consommation de tempdb
 - DBCC CHECKDB () WITH ESTIMATEONLY
 - CHECKFILEGROUP, CHECKTABLE
- Maintenance des index
 - Rebuild par partition
- Maintenance des statistiques
 - Statistiques incrémentales



Statistiques

- Envisagez la mise à jour auto en mode asynchrone (ou faites vos mises à jour manuellement)

```
ALTER DATABASE [MyVLDB] SET AUTO_UPDATE_STATISTICS_ASYNC
```

```
ALTER DATABASE [MyVLDB] SET AUTO_UPDATE_STATISTICS OFF
```

Pour les tables partitionnées :

- Pensez à activer la création auto de statistiques incrémentales

```
ALTER DATABASE MyVLDB
```

```
SET AUTO_CREATE_STATISTICS ON (INCREMENTAL = ON)
```

- Créez vos nouveaux index partitionnés avec l'option

```
WITH (STATISTICS_INCREMENTAL = ON)
```

- Pour les statistiques ou index déjà existants sur des tables partitionnées, les reconstruire

```
UPDATE STATISTICS MyTable
```

```
(MyStat) WITH FULLSCAN, INCREMENTAL=ON
```

- Ou rebuild d'index avec STATISTICS_INCREMENTAL=ON

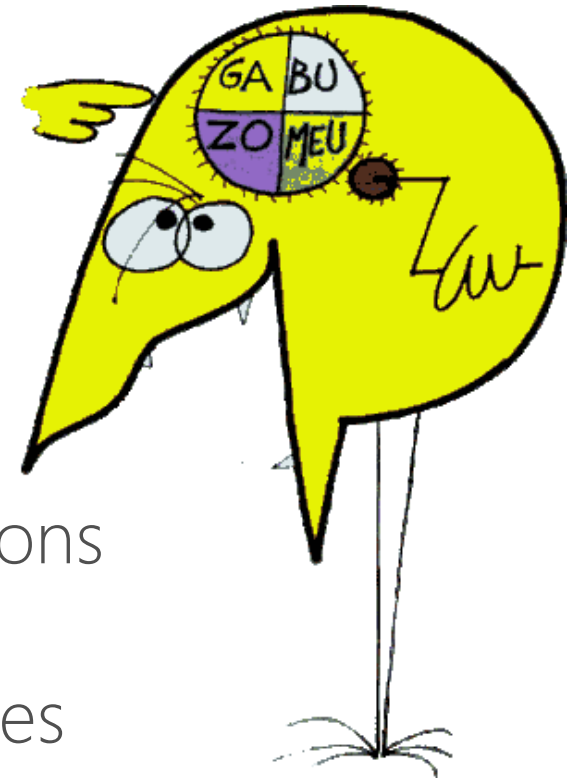


Optimisation



Optimisation

- Tailler le hardware en conséquence
- Stockage : taillez large et ayez de l'espace libre
 - Données et journal de transactions : pour les opérations massives
 - Tempdb : pour supporter des tris et objets temporaires volumineux
- Plans de requête : la chasse aux scans
- Eviter les escalades de verrous
- Le mode batch (on column store, on row store)
- Indexation : index couvrants, index columnstore





#datafrogs

FE
C'EST TOUT
POUR AUJOUR
D'HUI





<http://www.datafly.fr>

