



Ressources **informatiques**

SQL Server 2016

**Apprendre à administrer
une base de données
transactionnelle**

**avec SQL Server Management Studio
(avec exercices et corrigés)**

Jérôme GABILLAUD

Fichiers complémentaires
à télécharger



Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :
<http://www.editions-eni.fr>
Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **RI16SQLA** dans la zone de recherche et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Avant-propos

- 1. Introduction. 1

Chapitre 1 Présentation

- 1. Introduction. 15
- 2. Présentation de SQL Server. 16
 - 2.1 Qu'est-ce qu'un SGBDR ? 16
 - 2.2 Mode de fonctionnement client/serveur. 18
 - 2.3 Les plates-formes possibles. 19
 - 2.4 Les composants de SQL Server 20
- 3. Architecture 23
 - 3.1 Administration 23
 - 3.2 Programmation 24
- 4. Base de données SQL Server 25
 - 4.1 Objets de base de données 25
 - 4.2 Bases de données système et tables système. 26
 - 4.3 Les tables système. 28
 - 4.4 Extraction de métadonnées 29
 - 4.5 Les tâches de l'administrateur 35

Chapitre 2 Installation et configuration

- 1. Installation de SQL Server 37
 - 1.1 Les éditions de SQL Server 37
 - 1.2 Déroulement de l'installation 39
 - 1.2.1 Choix des composants. 41

2 **SQL Server 2016**

Administration d'une base de données transactionnelle

1.2.2	Nom de l'instance	42
1.2.3	Les services SQL Server	44
1.2.4	Paramètres de classement	46
1.2.5	Mode d'authentification	50
1.2.6	Configuration du moteur de base de données	50
1.2.7	Synthèse du processus d'installation	53
1.3	Gestion du réseau	54
1.4	Mode de licence	56
1.5	SQL Server et la virtualisation	59
1.6	Exécuter le programme d'installation	60
1.7	Les bases d'exemple	61
2.	Vérification de l'installation	63
2.1	Vérifier les éléments installés	63
2.2	Vérifier le démarrage des services	64
3.	Les outils	64
4.	La configuration	71
4.1	Les services	72
4.2	SQL Server Management Studio	73
4.3	Configuration du serveur	78
4.4	La gestion du processus SQL Server	82
4.5	La gestion de la mémoire	84
4.6	La documentation en ligne	85
5.	Le service de texte intégral	87
5.1	Le catalogue	91
5.2	La liste de mots vides	98
5.3	Initialiser l'index	101
5.4	Retrouver les informations relatives aux index de texte intégral	103
6.	Exercice : installer une nouvelle instance	104
6.1	Énoncé	104
6.2	Correction	105
7.	Exercice : installer la base d'exemple par défaut	111
7.1	Énoncé	111
7.2	Correction	111

Chapitre 3
Gestion de la base de données

- 1. Notions générales 113
 - 1.1 Liens entre base de données et organisation physique..... 113
 - 1.2 La notion de transaction 114
 - 1.2.1 Qu'est-ce qu'une transaction ? 114
 - 1.2.2 Les ordres Transact SQL 115
 - 1.3 Les fichiers journaux..... 120
 - 1.3.1 Rôle..... 120
 - 1.3.2 Fonctionnement 121
 - 1.3.3 Les points de synchronisation..... 123
 - 1.4 Les fichiers de données 126
 - 1.4.1 Rôle..... 126
 - 1.4.2 Structure des fichiers de données 126
 - 1.4.3 Fonctionnement 129
- 2. Création, gestion et suppression d'une base de données 130
 - 2.1 Créer une base de données 130
 - 2.1.1 Syntaxe Transact SQL..... 131
 - 2.1.2 Utilisation de SQL Server Management Studio..... 133
 - 2.2 Gérer une base de données 135
 - 2.2.1 Augmenter l'espace disque disponible
pour une base de données 135
 - 2.2.2 Libérer de l'espace disque utilisé
par des fichiers de données vides 140
 - 2.2.3 Configuration de la base de données 143
 - 2.3 Supprimer une base de données..... 149
 - 2.3.1 Transact SQL..... 150
 - 2.3.2 SQL Server Management Studio 151
 - 2.4 Les bases de données à relation contenant-contenu..... 152
- 3. Mise en place de groupes de fichiers..... 152
 - 3.1 Création d'un groupe de fichiers 153
 - 3.2 Ajout de fichiers 154
 - 3.3 Utilisation d'un groupe de fichiers..... 156
- 4. Instructions INSERT, SELECT ... INTO 157

4 **SQL Server 2016**

Administration d'une base de données transactionnelle

5.	Structure des index	158
5.1	Les index ordonnés	159
5.2	Les index non ordonnés	160
5.3	Les index couvrants	162
5.4	Indexer des colonnes calculées	163
5.5	Indexer les vues	164
5.6	Les index filtrés	165
5.7	Les index XML	166
5.7.1	Index principal	167
5.7.2	Index secondaire	168
5.8	Les index spatiaux	169
6.	Partitionnement des tables et des index	171
6.1	La fonction de partitionnement	173
6.2	Le schéma de partitionnement	174
6.3	La table partitionnée	175
6.4	Les index partitionnés	177
7.	Compression des données	178
8.	Cryptage des données	179
9.	Les tables temporelles	181
10.	Planification	183
10.1	Dimensionner les fichiers	183
10.2	Nommer la base et les fichiers de façon explicite	183
10.3	Emplacement des fichiers	184
10.4	Utilisation des groupes de fichiers	184
10.5	Niveau de compatibilité	184
10.6	Fixer le paramètre FillFactor	184
11.	Exercice : créer une base de données	187
11.1	Énoncé	187
11.2	Correction	188
12.	Exercice : ajouter un groupe de fichiers	189
12.1	Énoncé	189
12.2	Correction	190

Chapitre 4
Gestion de la sécurité des accès

- 1. Introduction 191
- 2. Gestion des accès serveur 192
 - 2.1 Mode de sécurité Windows 193
 - 2.2 Mode de sécurité mixte 194
 - 2.2.1 Définition 194
 - 2.2.2 Principe de fonctionnement 194
 - 2.3 Base de données par défaut 195
 - 2.4 Comment choisir un mode de sécurité ? 197
 - 2.5 Gérer une connexion à SQL Server 198
 - 2.5.1 En mode de sécurité Windows 199
 - 2.5.2 En mode de sécurité mixte 201
 - 2.6 Informations d'identification 205
 - 2.7 Activer et désactiver une connexion 208
 - 2.8 Les informations relatives aux connexions 210
- 3. Gestion des utilisateurs de base de données 211
 - 3.1 Créer un utilisateur 212
 - 3.2 Information 215
 - 3.3 Établir la liste des connexions et des utilisateurs associés 217
 - 3.4 Modification 219
 - 3.5 Suppression 220
- 4. Gestion des schémas 222
 - 4.1 Création 223
 - 4.2 Modification 226
 - 4.3 Suppression 228
 - 4.4 Les informations relatives aux schémas 230
- 5. Gestion des droits 230
 - 5.1 Droits d'utilisation d'instructions 231
 - 5.1.1 Autoriser 232
 - 5.1.2 Retirer 234
 - 5.1.3 Interdire 236
 - 5.2 Droits d'utilisation des objets 237
 - 5.2.1 Autoriser 238
 - 5.2.2 Retirer 241
 - 5.2.3 Interdire 243

6 **SQL Server 2016**

Administration d'une base de données transactionnelle

5.3	Droits au niveau de la base de données	245
5.4	Droits au niveau du serveur	249
5.5	Interroger les vues système	250
6.	Contexte d'exécution	253
7.	Rôles	259
7.1	Rôles de serveur	261
7.1.1	Les rôles prédéfinis	261
7.1.2	Créer un rôle de serveur	262
7.1.3	Accorder les rôles	263
7.2	Rôles de base de données	266
7.2.1	Le rôle public	266
7.2.2	Les rôles prédéfinis	267
7.2.3	Les rôles de base de données définis par les utilisateurs	268
7.2.4	Création d'un rôle de base de données	270
7.2.5	Gestion des membres d'un rôle	272
7.2.6	Suppression d'un rôle	273
7.3	Rôles d'application	274
7.3.1	Création d'un rôle d'application	275
7.3.2	Supprimer un rôle d'application	276
7.3.3	Modifier un rôle d'application	277
7.3.4	Activation d'un rôle d'application	278
8.	Exercice : mode de sécurité	280
8.1	Énoncé	280
8.2	Correction	280
9.	Exercice : compte sa	281
9.1	Énoncé	281
9.2	Correction	282
10.	Exercice : créer des utilisateurs SQL Server	285
10.1	Énoncé	285
10.2	Correction	285
11.	Exercice : créer des utilisateurs de base de données	287
11.1	Énoncé	287
11.2	Correction	287

- 12. Exercice : activer le compte invité 288
 - 12.1 Énoncé 288
 - 12.2 Correction 288
- 13. Exercice : créer un rôle de base de données 289
 - 13.1 Énoncé 289
 - 13.2 Correction 289

Chapitre 5
Tâches planifiées

- 1. Introduction 293
- 2. Configuration des services 294
 - 2.1 Compte de démarrage pour SQL Server Agent 295
 - 2.1.1 Configuration du service dans Windows 296
 - 2.1.2 Configuration du service dans SQL Server Configuration Manager 298
 - 2.1.3 La sécurité de SQL Server Agent 300
 - 2.2 Configuration de la messagerie 301
 - 2.2.1 Configuration depuis SQL Management Studio 302
 - 2.2.2 Tester le service 304
- 3. Les opérateurs 306
 - 3.1 Création 307
 - 3.2 Modification 310
 - 3.3 Suppression 313
- 4. Les travaux 314
 - 4.1 Mise en place 314
 - 4.2 Définition des étapes d'un travail 316
 - 4.2.1 Transact SQL (TSQL) 317
 - 4.2.2 Commande du système d'exploitation (CMDEXEC) 317
 - 4.2.3 PowerShell 317
 - 4.2.4 Réplication 317
 - 4.3 Enchaînements entre les étapes 318
 - 4.4 La planification 319
 - 4.5 Exemple de travail 320

5. Les alertes	323
5.1 Présentation	323
5.1.1 Comment inscrire une information dans le journal Application ?	324
5.1.2 Comment réagit l'agent SQL Server ?	324
5.2 Gestion des alertes	324
5.2.1 En réponse à des erreurs SQL Server	325
5.2.2 Le transfert d'événements	325
5.2.3 Mise en place	327
5.2.4 En réponse à des erreurs utilisateur	331
5.2.5 En réponse à des seuils de performance	333
6. Exercice : planifier les tâches	335
6.1 Énoncé	335
6.2 Correction	335

Chapitre 6 **Transfert des données**

1. Importation et exportation de données	337
1.1 Présentation	337
1.2 Les outils	338
1.2.1 SSIS (SQL Server Integration Services)	339
1.2.2 Réplication	339
1.2.3 BCP	339
1.2.4 SELECT INTO et INSERT	339
1.2.5 Les critères de choix	340
2. L'utilitaire BCP	341
2.1 La syntaxe	342
2.2 L'utilisation de bcp en mode interactif	343
3. SSIS	345
3.1 Présentation	345
3.2 Assistants d'importation et d'exportation	346
4. Attachement et détachement d'une base de données	350
4.1 Détachement d'une base de données	350
4.2 Attachement d'une base de données	351

Chapitre 7
Réplication

- 1. Présentation 355
- 2. Les besoins pour la réplication 356
 - 2.1 Cohérence des données répliquées 356
 - 2.1.1 Cohérence des transactions 357
 - 2.1.2 Convergence des données 358
 - 2.2 Autonomie des sites 359
 - 2.3 Partitionnement des données 359
 - 2.4 Types de réplication 361
- 3. Les modèles de réplication 362
 - 3.1 Les principaux composants 362
 - 3.1.1 L'éditeur 362
 - 3.1.2 Le distributeur 363
 - 3.1.3 Les abonnés 363
 - 3.1.4 Les agents 364
 - 3.1.5 Les éléments participant à la réplication 365
 - 3.2 Réplication de capture instantanée 366
 - 3.3 Réplication transactionnelle 368
 - 3.4 Réplication de fusion 369
 - 3.5 Les modèles physiques de réplication 369
 - 3.5.1 Éditeur central-abonnés multiples 369
 - 3.5.2 Abonné central-éditeurs multiples 371
 - 3.5.3 Éditeurs multiples-abonnés multiples 372
- 4. Planification 374
 - 4.1 Options générales de planification 374
 - 4.1.1 Option NOT FOR REPLICATION 374
 - 4.1.2 Type de données uniqueidentifier 374
 - 4.1.3 Filtrage des données 375
 - 4.2 Réplication de capture instantanée 376
 - 4.3 Réplication transactionnelle 376
 - 4.4 Réplication de fusion 378
- 5. L'accès au réseau 379

6.	Mise en œuvre	380
6.1	Le distributeur	381
6.1.1	Concepts	381
6.1.2	Mise en place	382
6.2	L'éditeur	389
6.3	Les publications	390
6.4	Les abonnements	400
6.4.1	Utilisation des assistants	401
6.4.2	Surveiller la réplication	406
6.4.3	Suppression	407
7.	L'accès aux données distantes	408
7.1	Ajouter un serveur lié	409
7.2	Gérer les utilisateurs distants	410
7.3	Exécution d'une requête distribuée	413

Chapitre 8

Sauvegarde

1.	Introduction	415
2.	Planification	416
2.1	Les questions	416
2.2	Choisir une stratégie de sauvegarde	417
2.2.1	Sauvegarde d'une base de données	417
2.2.2	Sauvegarde du journal des transactions	418
2.2.3	Les sauvegardes différentielles	421
2.2.4	Les sauvegardes par groupes de fichiers	421
2.2.5	Les combinaisons possibles	422
3.	Mise en œuvre des sauvegardes	423
3.1	Les modes de récupération	423
3.2	La destination des sauvegardes	425
3.2.1	Disque dur	425
3.3	Les principaux paramètres	426
3.3.1	Les permissions	426
3.3.2	La sauvegarde des bases de données système	426
3.3.3	La sauvegarde des bases de données utilisateur	427
3.3.4	Les fichiers de sauvegarde	427

- 3.4 L'instruction BACKUP 431
 - 3.4.1 Sauvegarde complète 434
 - 3.4.2 Sauvegarde différentielle 435
 - 3.4.3 Sauvegarde du journal des transactions 437
 - 3.4.4 Sauvegarde de fichier ou de groupe de fichiers 438
 - 3.4.5 Sauvegarde sur plusieurs fichiers 439
- 3.5 La mise en miroir des sauvegardes 441
- 3.6 Vérifier l'intégrité d'une sauvegarde 442
- 3.7 Compresser les sauvegardes 443
- 4. Exercice : sauvegarder la base de données 445
 - 4.1 Énoncé 445
 - 4.2 Correction 445

Chapitre 9
Restauration

- 1. Vue d'ensemble du processus de restauration 447
 - 1.1 La restauration automatique 447
 - 1.2 Opérations exécutées automatiquement par SQL Server 448
 - 1.3 Opérations préliminaires 448
 - 1.3.1 La vérification des sauvegardes 448
 - 1.3.2 Les tâches spécifiques 450
- 2. Restauration des sauvegardes 453
 - 2.1 L'instruction RESTORE 453
 - 2.2 Les options de l'instruction RESTORE 455
 - 2.3 La restauration des différents types de sauvegarde 456
 - 2.3.1 À partir d'une sauvegarde complète 456
 - 2.3.2 À partir d'une sauvegarde différentielle 458
 - 2.3.3 À partir d'une sauvegarde du journal des transactions 460
 - 2.3.4 À partir d'une sauvegarde de fichier
ou de groupes de fichiers 464
 - 2.4 La restauration des bases de données système endommagées 464
 - 2.4.1 Restauration à partir d'une sauvegarde 464
 - 2.4.2 Reconstruction de bases de données système 464
 - 2.5 La restauration en ligne 464

3. Serveur de secours	467
3.1 Installation du serveur de secours	467
3.2 Utilisation du serveur de secours en lecture seule	467
3.3 Mise en place d'un serveur de secours	468
3.4 Mise en route du serveur de secours	471
3.4.1 Connexion	471
3.4.2 Restauration du serveur de production	471
3.4.3 Rétablissement de l'ordinateur SQL Server de secours	472

Chapitre 10

Outils complémentaires

1. L'audit de l'activité de SQL Server	473
1.1 Définir un audit au niveau serveur	474
1.2 Définir un audit au niveau base de données	476
1.3 Afficher le journal d'audit	476
1.4 L'audit C2	477
2. Le générateur de profils	480
3. La création de session	481
4. Démarrer une session	485
5. Analyser les informations	485
6. L'analyseur de performances (moniteur système)	487
7. L'optimisation de la mémoire et de l'unité centrale	491
8. La limitation des ressources utilisées par une requête	494
9. Le plan d'exécution d'une requête	497
10. Le magasin de requêtes	500
11. Le plan de maintenance	503
12. L'assistant paramétrage du moteur de base de données	504
12.1 Initialisation de l'assistant de paramétrage	505
12.2 Analyse d'une charge de travail	506
13. Les déclencheurs DDL	507
14. Les déclencheurs de connexion	511

- 15. Le PowerShell 512
 - 15.1 Le fournisseur PowerShell SQL Server 514
 - 15.2 Importer SQLPS 518
 - 15.3 Les applets de commandes 519
 - 15.3.1 Encode-SqlName, Decode-SqlName. 519
 - 15.3.2 Invoke-PolicyEvaluation 519
 - 15.3.3 Invoke-Sqlcmd 520
 - 15.3.4 Convert-UrnToPath 520
 - 15.4 SMO 520
- 16. La gestion des règles 525
 - 16.1 Les conditions 526
 - 16.2 Les stratégies 526
 - 16.3 Mise en place. 527
- 17. La mise en miroir 529
 - 17.1 Principes de fonctionnement 529
 - 17.2 Mise en place. 532

Annexe

- 1. Mise en place de la base Gescom 535
- 2. Ressources sur le Web 535
- 3. Glossaire 536

- Index 539

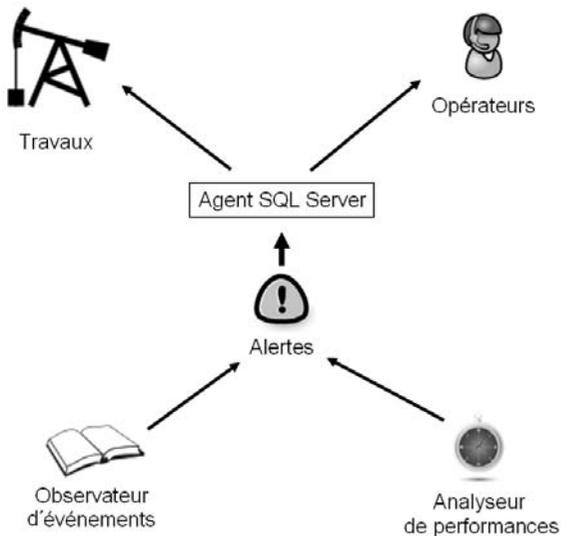
Chapitre 5

Tâches planifiées

1. Introduction

SQL Server donne la possibilité d'automatiser les tâches administratives. Il n'est bien sûr pas possible d'automatiser toutes les tâches mais les tâches planifiées représentent un bon complément à l'optimisation faite par défaut par SQL Server. De plus, avec ces tâches prédéfinies, l'administrateur possède un rôle d'anticipateur, ce qui lui donne plus de possibilités pour en tirer le meilleur tant au niveau des performances que de la fiabilité.

La gestion des tâches planifiées, des alertes et des opérateurs sont des services rendus par l'agent SQL Server. Ce service doit être démarré afin que ces éléments soit gérés. L'agent SQL Server travaille avec l'Observateur d'événements pour la gestion des erreurs SQL Server, l'Analyseur de performances pour la gestion des alertes sur des conditions de performances, et la base MSDB afin de connaître la réponse à appliquer face à une alerte, ou bien les tâches planifiées à exécuter.



Principe de fonctionnement

Face à une alerte, l'agent peut réagir en exécutant un travail et/ou en prévenant un opérateur afin que ce dernier soit au courant du problème qui vient de surgir. Bien entendu, l'exécution d'une tâche peut conduire au déclenchement de nouvelles alertes et ainsi de suite.

D'autres tâches planifiées vont être exécutées par le service SQL Server Agent, non pas en réponse à une erreur mais sur une base de temps. Par exemple, une reconstruction des index peut être planifiée une fois par semaine dans la nuit du samedi au dimanche. L'agent SQL Server permet de réaliser une administration préventive des problèmes qui peuvent se poser lors de l'exploitation courante d'un serveur de bases de données.

2. Configuration des services

Comme l'exécution automatique de travaux administratifs repose sur le service SQL Server Agent, il est important que ce dernier soit correctement configuré.

■ Remarque

La configuration du service MSSQL Server a été abordée lors de l'installation.

Exceptionnellement, il est possible de démarrer ce service sous la forme d'application à l'aide de **sqlagent90.exe**.

Cette application en ligne de commande dispose de trois commutateurs qui sont :

- **-c** pour préciser que l'agent SQL Server s'exécute indépendamment du service Windows qui lui est dédié.
- **-v** comme verbose, c'est-à-dire que l'agent SQL Server s'exécute en mode documenté et les informations sont affichées directement dans la fenêtre ayant servi à démarrer l'application.
- **-i nomInstance** permet d'indiquer sur quelle instance de SQL Server on souhaite démarrer l'agent SQL Server en mode ligne de commande.

2.1 Compte de démarrage pour SQL Server Agent

Le service SQL Server Agent s'exécute dans le contexte d'un compte d'utilisateur. Ce compte peut être Système Local, Service Réseau ou bien un compte d'utilisateur (local ou sur le domaine). Les deux premiers cas correspondent à des comptes prédéfinis qui permettent de faire un certain nombre d'actions. Si le service SQL Server Agent est amené à accéder à des ressources disponibles sur le réseau, il est préférable qu'il s'exécute dans le contexte d'un compte d'utilisateur du domaine. Lors d'une installation sur Windows 2008 R2 ou une version supérieure, il est possible d'utiliser les comptes virtuels ou bien des comptes de services administrés (MSA) qui conviennent parfaitement à ce type de tâche. Ce choix est fixé initialement lors de l'installation, toutefois il est possible de le modifier par la suite. Dans le cas de l'utilisation d'un compte d'utilisateur, aucun privilège n'est attribué directement à l'utilisateur mais le groupe SQL-Server AgentUser\$nomOrdinateur\$MSSQLServer (pour l'instance par défaut) est créé. Ce groupe va se voir attribuer les privilèges suivants :

- Ouvrir une session en tant que service.
- Ouvrir une session en tant que programme de traitement de lots.
- Remplacer un jeton au niveau processus.
- Outrepasser le contrôle de parcours.
- Changer les quotas de mémoire d'un processus.

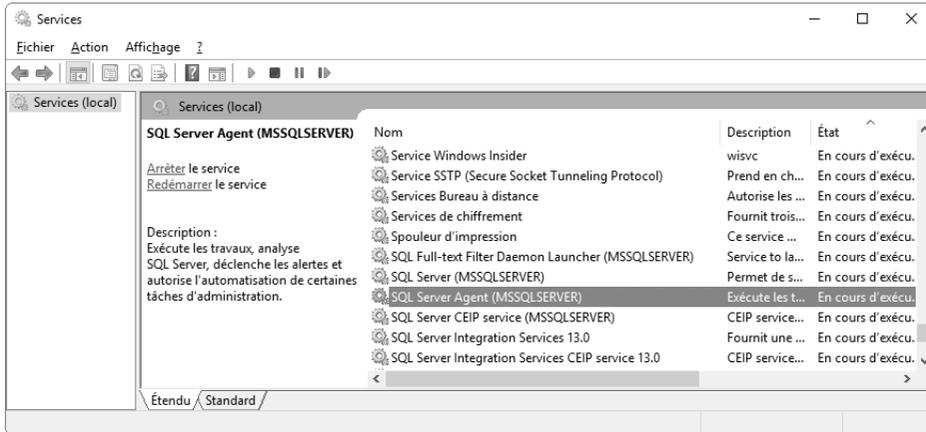
Le fait de passer par un groupe simplifie la gestion des privilèges lors d'un changement du compte utilisé.

Remarque

Il est possible de configurer ce service à démarrage automatique. Cette option permet une plus grande souplesse dans l'utilisation de l'agent SQL Server.

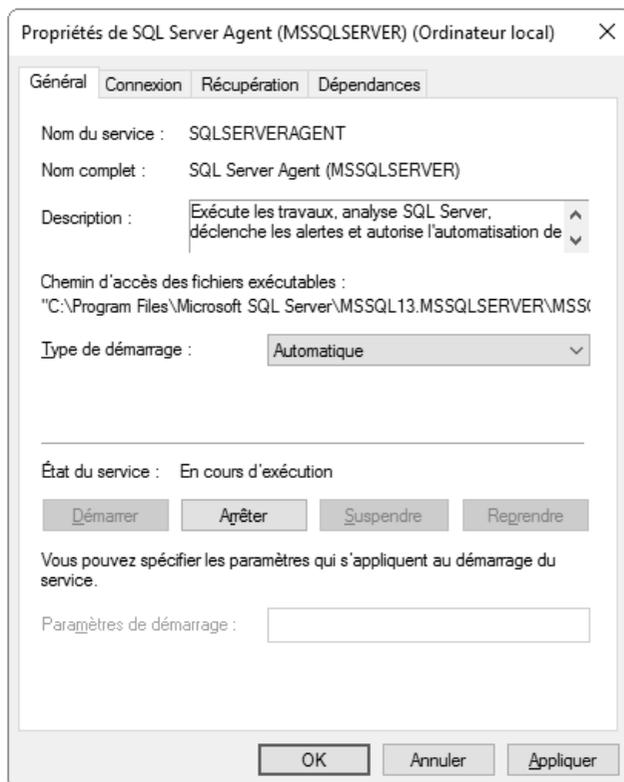
2.1.1 Configuration du service dans Windows

Pour configurer les services relatifs à MSSQLServer et SQL Server Agent, il est possible de passer par la console de gestion des services de Windows. Cependant, il est préférable de configurer les services à s'exécuter dans le contexte d'un compte d'utilisateur du domaine dès l'installation de SQL Server.



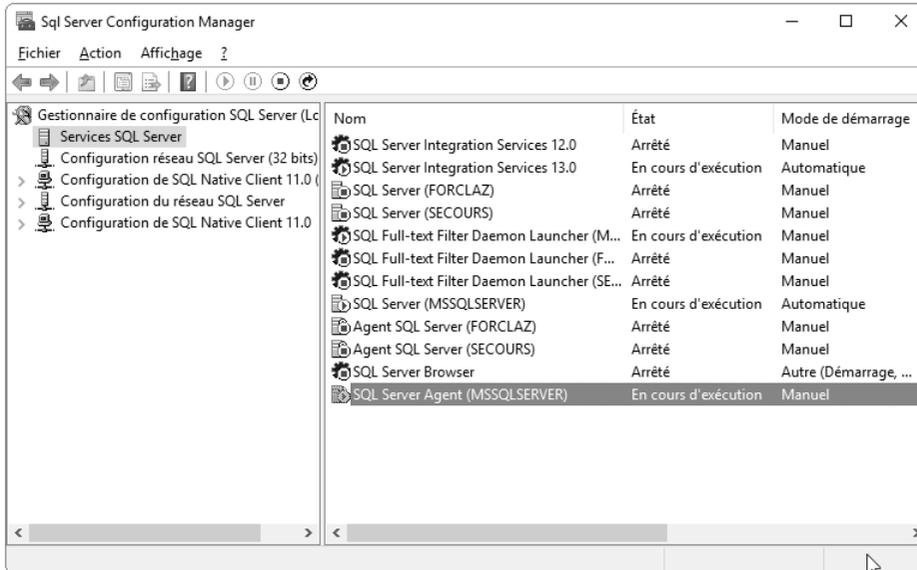
Après avoir sélectionné le service SQLSERVERAGENT, il faut appeler la boîte de dialogue affichant les propriétés du service afin de pouvoir les connaître et les modifier.

Les propriétés peuvent être affichées en utilisant l'icône dans la barre d'outils, en passant par le menu **Action - Propriétés** ou par le choix **Propriétés** dans le menu contextuel.



2.1.2 Configuration du service dans SQL Server Configuration Manager

Il est possible de gérer la configuration du service depuis SQL Server Configuration Manager. Cet utilitaire permet de visualiser les seuls services de SQL Server.



Pour afficher et modifier les propriétés, il faut double cliquer sur le service ou bien sélectionner **Propriétés** dans le menu contextuel associé au service.