

## Avant-propos

<b>1. À qui s'adresse ce livre ?</b>	<b>15</b>
<b>2. Pré-requis</b>	<b>15</b>
<b>3. Objectifs du livre</b>	<b>16</b>
<b>4. Notations</b>	<b>17</b>

## Introduction à la Business Intelligence

<b>1. Du transactionnel au décisionnel</b>	<b>19</b>
<b>2. Business Intelligence</b>	<b>22</b>

## Théories de la Business Intelligence

<b>1. Architectures des systèmes décisionnels</b>	<b>25</b>
1.1 Variétés des systèmes décisionnels	25
1.2 Data Mart et Data Warehouse	28
<b>2. Modélisation OLAP</b>	<b>30</b>

2.1 Modèles en étoile et en flocon	30
2.2 Dimensions	33
2.2.1 Attributs	33
2.2.2 Clés	33
2.2.3 Variation des dimensions	34
2.3 Faits, agrégations et cubes	36
<b>3. Conduite de projets</b>	<b>38</b>
3.1 La démarche itérative	38
3.2 Les étapes de conception du Data Mart	39
3.3 Implémentation	40
<b>4. Self-service</b>	<b>41</b>
4.1 Self-service, du personnel au groupe	42
4.2 Business Intelligence d'entreprise	44
<b>5. Big data</b>	<b>45</b>
<b>6. Cloud</b>	<b>46</b>

Business Intelligence Microsoft

<b>1. Offre générale</b>	<b>47</b>
1.1 Positionnement	48
1.1.1 BI pour tous	48
1.1.2 BI en libre-service	48
1.1.3 Offre évolutive	49
1.1.4 Offre extensible	49
1.2 Modèle unifié	50
1.2.1 Toutes les sources de l'entreprise	50
1.2.2 Un portail unique	50
<b>2. La suite SQL Server</b>	<b>50</b>
2.1 SQL Server	53
2.2 Analysis Services	53
2.2.1 BISM multidimensionnel	54
2.2.2 BISM tabulaire	56
2.2.3 Power Pivot	58
2.2.4 Choix du modèle	58
2.3 Reporting Services	63
2.4 Integration Services	64
2.5 Master Data Services	66
2.6 Data Quality Services	68

2.7 Éditions SQL Server	69
2.7.1 Gamme évolutive	69
2.7.2 Licence	70
2.7.3 Configuration du système	72
<b>3. Office</b>	<b>74</b>
3.1 Excel	74
3.2 Power BI pour Excel	76
3.3 SharePoint	78
3.3.1 SharePoint Foundation	78
3.3.2 Microsoft SharePoint Server	78
3.3.3 Complément SSRS pour les technologies SharePoint	79
3.3.4 Excel Services	79
3.3.5 Performance Point Server	80
3.3.6 Power Pivot pour SharePoint	80
3.3.7 Power View pour SharePoint	81
<b>4. Le nuage</b>	<b>81</b>
4.1 SQL Azure	82
4.2 Machines virtuelles Azure	82
4.3 Power BI	83
4.4 SharePoint Online	83

4.5 HDInsight	83
4.6 Place de marché Azure	84
<b>5. Premiers pas avec SQL Server</b>	<b>84</b>
5.1 SSDT	85
5.2 SSMS	92
5.3 L'exemple Adventure Works	94
Modéliser le Data Mart SQL	
<b>1. Caractéristiques du DM</b>	<b>97</b>
<b>2. Dimensions</b>	<b>98</b>
2.1 Utilisation	98
2.2 Colonnes	100
2.3 Clés de substitution	101
2.4 Index	104
2.5 Membre inconnu	104
2.6 Dimension calendrier	105
<b>3. Table de faits</b>	<b>109</b>
3.1 Colonnes	

3.2 Index	110
3.3 Index columnstore	111
3.4 Partitions	112
	114
<b>4. Base de données</b>	<b>117</b>
4.1 Intégrité référentielle	117
4.2 Bases de données contained	118
4.3 Mode de récupération, sauvegardes	119
4.4 Compression	119
	119
<b>5. Assistant de création du modèle</b>	<b>120</b>
	<b>120</b>
<b>6. Requête décisionnelle</b>	<b>131</b>
6.1 Vues indexées	131
6.2 Requêtes	132
	132
 Créer le modèle tabulaire	
<b>1. Présentation</b>	<b>137</b>
1.1 Bases du modèle tabulaire	139
1.2 Développement et gestion	141
1.3 Gérer les bases déployées	141

1.4 Métadonnées	147
1.5 Architecture	148
1.6 Méthodologie tabulaire	149
<b>2. Données</b>	<b>150</b>
2.1 Connexions	151
2.2 Tables	152
2.3 Relations	159
2.4 Exemple	161
<b>3. Modèle sémantique</b>	<b>174</b>
3.1 Colonnes calculées	174
3.2 Mesures	177
3.3 KPI (IPC)	180
3.4 Hiérarchies	183
3.5 Perspectives	186
<b>4. Expressions DAX</b>	<b>188</b>
4.1 Références	188
4.2 Opérateurs	189
4.3 Types	189

4.4 Fonctions logiques	190
4.5 Agrégats	192
4.6 Relations	193
4.7 Contextes et filtres	195
4.8 Hiérarchies parent-enfants	200
<b>5. Table de dates</b>	<b>203</b>
5.1 Déclarer la table de dates	203
5.2 Fonctions de dates	206
5.3 Dimensions jouant un rôle	208
<b>6. Sécurité</b>	<b>210</b>
<b>7. Déploiement de la base SSAS</b>	<b>212</b>
<b>8. Alimentation de la base SSAS</b>	<b>213</b>
8.1 Options de traitement	213
8.2 Traitement depuis SSMS	215
8.3 Traitement depuis SSIS	219
<b>9. DirectQuery et partitions</b>	<b>219</b>
9.1 Partitions	220
9.2 DirectQuery	

224

## 10. Requêtes DAX

228

### Créer le modèle multidimensionnel

#### 1. Présentation de SSAS multidimensionnel

231

##### 1.1 Modèle dimensionnel unifié

233

##### 1.2 Métadonnées

234

##### 1.3 Propriétés du projet

235

##### 1.4 Méthodologie pour créer l'UDM

235

#### 2. Données

236

##### 2.1 Sources de données

236

##### 2.2 Vue de sources de données

237

#### 3. Dimensions

239

##### 3.1 Terminologie

239

##### 3.2 Assistant Dimension

243

##### 3.3 L'éditeur de dimension

250

##### 3.4 Propriétés de la dimension

252

##### 3.5 Structure : attributs et hiérarchies

253

3.6 Relations d'attributs	256
3.7 Test	265
<b>4. Cubes</b>	<b>267</b>
4.1 Terminologie	267
4.2 Assistant Cube	269
4.3 L'éditeur de cube	270
4.4 Structure de cube	272
4.4.1 Mesures	272
4.4.2 Dimensions	276
4.4.3 Cube	277
4.5 Utilisation des dimensions	277
4.6 Traitement et test du cube	282
<b>5. Déploiement de la base SSAS</b>	<b>285</b>
5.1 Options de conception du studio	285
5.2 Déploiement en développement	289
5.3 Assistant de déploiement	290
<b>6. Alimentation de la base OLAP</b>	<b>291</b>
6.1 Options de traitement	292
6.2 Traitement depuis SSMS	294

6.3 Traitement depuis SSIS	296
----------------------------	-----

## **7. Expressions MDX** **297**

7.1 Éléments de MDX	298
7.2 Manipulation	301
7.3 Mesure calculée et membre calculé	303
7.4 Membre par défaut	308
7.5 Jeu nommé (Named Set)	313

## Finaliser le modèle multidimensionnel

<b>1. Enrichir fonctionnellement la base SSAS</b>	<b>317</b>
1.1 Commande de script	317
1.2 KPI	319
1.3 Actions	320
1.4 Traductions	321
1.5 Perspectives	321
1.6 Assistant Business Intelligence	323
1.6.1 Exécuter l'assistant Time Intelligence	324
1.6.2 Définir l'intelligence comptable	330
1.6.3 Spécifier un opérateur unaire	331

1.6.4 Créer une formule de membre personnalisée	332
1.6.5 Définir la conversion monétaire	333
1.7 Objets liés	335
1.8 Écriture (Writeback)	336
1.8.1 Dimension en écriture	336
1.8.2 Groupe de mesures en écriture	337
<b>2. Rôles de sécurité</b>	<b>340</b>
<b>3. Stockage et partitions</b>	<b>343</b>
3.1 Partitions	344
3.2 Modes de stockage	345
3.3 Agrégations	347
3.3.1 Conception d'agrégations	347
3.3.2 Optimisation basée sur l'utilisation	352
3.4 Traitement	356
3.5 Mise en cache proactive	357
Créer des rapports avec SSRS	
<b>1. Présentation de SSRS</b>	<b>365</b>
1.1 Langage de définition de rapports	366

1.2 Services	366
1.2.1 Serveur de rapports	366
1.2.2 Gestionnaire de rapports	368
1.3 Développement	368
1.3.1 Éléments à déployer	368
1.3.2 Outils de développement	370
1.3.3 Développement de rapport MDX	370
1.4 Solution SSRS	371
<b>2. Extraction des données</b>	<b>373</b>
2.1 Sources de données	373
2.1.1 Source de données partagée	373
2.1.2 Source de données du rapport	373
2.1.3 Propriétés de la source de données partagée	374
2.1.4 Propriétés de la source de données du rapport	376
2.2 Dataset	378
2.3 Concepteur de requêtes MDX graphique	379
2.4 Requêtes MDX pour SSRS	380
2.4.1 Clause FROM	381
2.4.2 Clause ON ROWS	381
2.4.3 Clauses ON COLUMNS et WITH MEMBER	383

2.4.4 Filtres	385
2.4.5 Paramètres	388
<b>3. Mise en forme d'un rapport avec SSDT</b>	<b>395</b>
3.1 Boîte à outils	395
3.1.1 Régions de données	395
3.1.2 Visualisation des données	400
3.1.3 Éléments de rapport	407
3.1.4 Sous-rapport	408
3.1.5 Parties de rapport	408
3.2 Expressions	409
3.3 Format des valeurs	411
3.4 Actions	411
3.5 Exemple des commandes par canal	412
3.6 Exemple Carte du CA par département	431
<b>4. Utilisation de Report Builder</b>	<b>442</b>
4.1 Choix entre SSDT et Report Buidler	443
4.2 Choix entre Report Builder 1.0 et 3.0	444
<b>5. Déploiement</b>	<b>445</b>
5.1 Déploiement depuis SSDT	445

5.2 Déploiement avec le gestionnaire de rapports	447
<b>6. Impression</b>	<b>448</b>
6.1 Mise en page	448
6.2 Formats de rendu	449
6.3 Impression client	450
<b>7. Administration</b>	<b>450</b>
7.1 Configuration du serveur	451
7.2 Sécurité	453
7.2.1 Rôles sur les éléments	453
7.2.2 Rôles système	457
7.2.3 Utilisateurs extérieurs	458
Exploiter SSRS	
<b>1. Introduction</b>	<b>459</b>
<b>2. Serveur de rapports</b>	<b>460</b>
2.1 Déploiement	460
2.2 Abonnements	461
2.2.1 Introduction	461

2.2.2 Sécurité	461
2.2.3 Planification	462
2.2.4 Abonnement standard	464
2.2.5 Abonnement piloté par les données	468
2.3 Le rapport lié (Linked Report)	469
2.4 L'instantané (Snapshot)	470
2.5 Cache	472

## Power Pivot et Power View

<b>1. BI libre-service Microsoft</b>	<b>477</b>
<b>2. Power Pivot</b>	<b>479</b>
2.1 Déploiement Power Pivot	480
2.2 Principes du Power Pivot	481
2.2.1 Préparation des données	481
2.2.2 Mise en forme des rapports	485
2.2.3 Fonctionnalités Excel	486
2.2.4 Fonctionnalités Power Pivot	487
2.3 Exemple DADS	489
2.3.1 Présentation de l'exemple	489
2.3.2 Création du jeu de données Power Pivot	489

2.3.3 Mise en forme du rapport	491
2.4 Création d'une hiérarchie	507
2.5 Publication dans SharePoint	512
	514
<b>3. Power View</b>	<b>515</b>
3.1 Power View pour SharePoint	516
3.2 Power View pour Excel	518
3.3 Visualisations	519
3.4 Champs	525
3.5 Images	526
3.6 Tri	526
3.7 Mosaique	527
3.8 Segment (Slicer)	529
3.9 Focus sur sélection	529
3.10 Multiples	531
3.11 Axe de lecture	532
3.12 Filtres	533
3.13 Dimensionnement d'une visualisation	536
3.14 Mode Lecture	537
3.15 Export PowerPoint	538

## Alimenter le Data Mart avec SSIS

<b>1. Présentation de SSIS</b>	<b>541</b>
1.1 Comparaison des modèles de déploiement	543
1.1.1 Modèle de déploiement de package	543
1.1.2 Modèle de déploiement de projet	545
1.2 Changement de modèle	548
1.3 Paquets DTSX	550
1.4 Le studio de développement	552
1.4.1 Aperçu du studio	552
1.4.2 Projets SSIS	556
1.4.3 Exécution	558
<b>2. Gestion des connexions</b>	<b>559</b>
2.1 Centraliser les connexions du paquet	559
2.2 Types de connexions	560
2.3 Connexions aux bases de données	561
2.4 Sécurité du paquet	566
<b>3. Flux de contrôle (Control Flow)</b>	<b>568</b>
3.1 Contraintes de précedence	568
3.2 Boîte à outils du flux de contrôle	

3.2.1 Tâches de flux de contrôle	570
3.2.2 Conteneurs de flux de contrôle	572
	578
<b>4. Flux de données (Data Flow)</b>	<b>586</b>
4.1 Boîte à outils du flux de données	587
4.1.1 Sources de flux de données	588
4.1.2 Destinations de flux de données	592
4.1.3 Transformations de flux de données	594
4.2 Alimentation d'une dimension	602
4.3 Alimentation d'un groupe de mesures	618
4.4 Développements	625
4.4.1 Variables	626
4.4.2 Expressions	627
4.4.3 Paramètres	630
4.4.4 Gestionnaires de connexions	636
<b>Exploiter et maîtriser SSIS</b>	
<b>1. Développement avancé</b>	<b>637</b>
1.1 Ordre et tri des données	637
1.2 Audit	642

1.3 Reprise sur erreur	643
1.3.1 Transaction	643
1.3.2 Checkpoint	644
1.4 Événements	645
1.5 Formats internationaux	646
<b>2. Production</b>	<b>647</b>
2.1 Architecture	647
2.2 Catalogue SSIS : SSISDB	648
2.3 Projets du catalogue	651
2.4 Environnements du catalogue	653
2.5 Liaisons entre projets et environnements	657
2.6 Exécution depuis le catalogue	662
2.7 Exécution depuis l'Agent	671
2.8 Exécution depuis l'utilitaire	674
2.9 Déploiement	674
2.10 Journaux	676
2.11 Drainage de données	678

## Tirer parti de SQL pour l'ETL

### 1. Présentation

	<b>681</b>
<b>2. Chargement des dimensions et des faits</b>	<b>681</b>
2.1 Contexte	681
2.2 Dimensions	682
2.3 Faits	688
2.4 Déploiement	691
<b>3. Détection des modifications de la base source</b>	<b>696</b>
3.1 Principe du CDC	696
3.2 Exemple CDC	697
<b>4. Choix entre SQL Server et SSIS</b>	<b>701</b>
4.1 Deux moteurs de données	701
4.2 Extraction avec Transact SQL	702
4.3 Transformation avec Transact SQL	704
4.4 Chargement avec Transact SQL	705
4.5 Le meilleur des deux mondes	706
<b>Index</b>	<b>707</b>