

Table des matières

Avant-propos	1
Remerciements	3
Introduction	5
Chapitre 1. Cadre théorique	11
1.1. Système d'informations géospatiales (SIG)	11
1.1.1. Types de données géospatiales	13
1.1.2. Bases de données géospatiales	16
1.1.3. Qualité des bases de données géospatiales	19
1.1.4. SIG et les données sur l'eau	22
1.2. Infrastructure de données géospatiales (IDG)	24
1.2.1. Concepts, composants et hiérarchie	25
1.2.2. Interopérabilité, normes et standards	27
1.2.2.1. Interopérabilité	27
1.2.2.2. Normes et standards	28
1.2.2.3. Normes relatives aux développements des IDG	29
1.2.2.4. Organismes de normalisation	32
1.2.3. Description des standards	36
1.2.3.1. <i>Web Map Service</i> (WMS)	37
1.2.3.2. <i>Web Feature Service</i> (WFS)	44
1.2.3.3. <i>Web Coverage Service</i> (WCS)	47
1.2.3.4. Catalogue de service pour le Web (CSW)	49
1.2.3.5. <i>Web Processing Service</i> (WPS)	50

1.2.3.6. <i>Sensor Observation Service</i> (SOS)	50
1.2.3.7. <i>Geography Markup Language</i> (GML)	51
1.2.4. De plusieurs services à une infrastructure de données spatiales	51
1.2.5. Initiatives	54
1.2.5.1. Infrastructure pour l'information spatiale dans la Communauté européenne (INSPIRE)	54
1.2.5.2. Système mondial d'observation de la Terre (GEOSS)	55
1.2.5.3. <i>Global Spatial Data Infrastructure</i> (GSDI)	55
1.3. Aperçu des technologies géospatiales	56
1.3.1. Logiciel SIG libre	56
1.3.2. Outils	59
1.3.2.1. Serveurs cartographiques	59
1.3.2.2. API coté client	61
1.3.2.3. Cataloguer des données spatiales	64
1.3.2.4. SGBD spatiaux	65
1.3.3. Étude comparative des solutions existantes	67
1.3.3.1. Pourquoi cette étude ?	67
1.3.3.2. Évaluation des serveurs cartographiques	67
1.3.3.3. Évaluation des API coté client	68
1.3.3.4. Évaluation des SGBD spatiaux	70
1.3.3.5. Géocatalogues	73
1.4. Conclusion	74

Chapitre 2. Cadre technique : infrastructures

de données spatiales sur l'eau	75
2.1. Introduction	75
2.2. Gestion des données sur l'eau	76
2.2.1. Données sur l'eau	76
2.2.2. Sources des données sur l'eau	78
2.2.3. Modèle de gestion des données sur l'eau	79
2.2.4. Interopérabilité des données sur l'eau	81
2.3. Mise en place d'un système national d'information sur l'eau (SNIE)	83
2.3.1. Architecture technique d'une IDG sur l'eau	84
2.3.2. Schéma d'interaction des principaux modules	89
2.4. Expériences internationales	89
2.4.1. Au niveau du bassin méditerranéen	89
2.4.1.1. En France	91

2.4.1.2. En Espagne	93
2.4.1.3. En Algérie	94
2.4.1.4. En Tunisie	96
2.4.2. Autres	97
2.4.2.1. En Amérique du Nord.	97
2.4.2.2. En Australie	97
2.4.2.3. En Amérique du Sud	97
2.4.2.4. En Asie	97
2.4.2.5. En Afrique	98
2.4.2.6. Au Canada	99
2.4.2.7. En Europe	99
2.4.2.8. En Autriche	99
2.5. Standards des données sur l'eau	100
2.5.1. Standards pour l'acquisition des données sur l'eau	101
2.5.2. Standards et modèles internationaux d'échange de données sur l'eau	101
2.5.2.1. WaterML.	103
2.5.2.2. Service d'administration des données et référentiels sur l'eau (SANDRE)	103
2.5.2.3. <i>Australian Hydrological Geospatial Fabric</i> (Geofabric)	104
2.5.2.4. <i>GroundWater Markup Language</i> (GWML)	105
2.5.2.5. Modèle ArcHydro	105
2.5.2.6. Format de transfert des données sur l'eau (WDTF)	106
2.5.2.7. XHydro	106
2.5.2.8. <i>DelftFEWS Published Interface</i>	107
2.5.2.9. Normes de technologie de l'information de l'OGC pour le développement durable	107
2.6. Conclusion	108

Chapitre 3. Cas d'étude 109

3.1. Cataloguer les données sur les ressources en eaux souterraines	109
3.1.1. Introduction	109
3.1.2. État des lieux du système national d'information sur l'eau au Maroc (SNIE)	110
3.1.3. Les acteurs	112
3.1.4. Matériel et méthode	114
3.1.5. Architecture d'une IDG sur les eaux souterraines	115
3.1.6. Géoportail	119
3.1.7. Géocatalogue	120

3.1.7.1. Mode d'accès	121
3.1.7.2. Gestionnaire du catalogue	122
3.1.8. Conclusion	124
3.2. Géocapteurs pour une gestion durable des ressources en eau	125
3.2.1. Introduction	125
3.2.2. Matériel et méthode	128
3.2.2.1. Zone d'étude : la plaine de Tafilalet	128
3.2.2.2. Architecture globale	129
3.2.3. Résultats et discussion	131
3.2.4. Conclusion	135
3.3. IDG et géotraitement des données sur l'eau	136
3.3.1. Introduction	136
3.3.2. Matériel et méthode	137
3.3.3. Architecture de la solution	139
3.3.4. Résultats et discussion	140
3.3.5. Conclusion	145
3.4. Conception des outils d'aide à la décision	146
3.4.1. Zone d'étude	146
3.4.2. Méthodologie	148
3.4.3. Paramètres d'analyse	149
3.4.3.1. Topographie	149
3.4.3.2. Hydrologie	150
3.4.3.3. Hydrogéologie	150
3.4.4. Modélisation et analyse multicritère	153
3.4.5. Résultats et discussion	154
3.4.6. Conclusion	156
Conclusion	157
Liste des acronymes	161
Bibliographie	167
Index	175