

Table des matières

Introduction	11
Nicolas BAGHDADI, Clément MALLET et Mehrez ZRIBI	
Chapitre 1. Introduction à QGIS	15
Nicolas MOYROUD et Frédéric PORTET	
1.1. Historique	15
1.2. Interface QGIS	16
1.2.1. Interface standard	16
1.2.2. Écran de paramétrage/configuration	17
1.2.3. Ajout de couches (vecteurs, rasters, WMS, etc.)	18
1.2.4. Le projet QGIS.	18
1.2.5. La navigation	19
1.2.6. Attributs des entités.	20
1.3. Le module « Traitements », la boîte à outils des analyses spatiales	20
1.3.1. Historique et intérêt du module « Traitements ».	20
1.3.2. Présentation de la boîte à outils et ses algorithmes	21
1.3.3. Exemple d'exécution d'un algorithme	24
1.3.4. Ajout de scripts Python personnalisés	25
1.3.5. Le modeleur graphique.	27
1.3.6. Les traitements par lot.	30
Chapitre 2. Initiation aux outils GDAL sous QGIS	33
Kenji OSE	
2.1. GDAL : le couteau suisse du traitement raster	33
2.1.1. À quoi sert GDAL ?	33
2.1.2. Licences	33

- 2.1.3. Comment utiliser GDAL ? 34
 - 2.1.3.1. L'API GDAL 34
 - 2.1.3.2. La version applicative 35
 - 2.1.3.3. GDAL et les logiciels tiers 37
- 2.1.4. Fonctionnement de GDAL dans QGIS : avantages et limites . . . 37
- 2.2. Les outils GDAL : exemples pratiques. 39
 - 2.2.1. Préambule 39
 - 2.2.2. Données utiles 40
 - 2.2.3. Lecture des métadonnées de l'image. 42
 - 2.2.3.1. Trois accès pour un même outil 42
 - 2.2.3.2. Description des métadonnées. 44
 - 2.2.4. Traitements de base sur les fichiers rasters 45
 - 2.2.4.1. Modifier le système de projection 45
 - 2.2.4.2. Découper une image 48
 - 2.2.4.3. Fusionner des rasters. 50
 - 2.2.4.4. Travailler léger ! Utiliser le raster virtuel (VRT) 53
 - 2.2.5. Outils d'analyse 56
 - 2.2.5.1. Rastériser et interpoler des données. 56
 - 2.2.5.2. Construire une carte de distance 61
 - 2.2.5.3. Manipuler des modèles numériques de terrain. 62
 - 2.2.5.4. Réaliser des opérations mathématiques. 72
- 2.3. Bibliographie. 75

Chapitre 3. Logiciel GRASS dans QGIS 77

Bernard LACAZE, Julita DUDEK et Jérôme PICARD

- 3.1. Présentation 77
 - 3.1.1. Le logiciel GRASS : un logiciel SIG de conception modulaire . . . 77
 - 3.1.2. Fonctions vectorielles (v.*). 78
 - 3.1.3. Fonctions SIG raster (r.*). 81
 - 3.1.4. Fonctions imagerie (i.* ou r.*). 83
 - 3.1.5. Fonctions temporelles (t.*). 85
- 3.2. Téléchargement de GRASS et interface QGIS-GRASS 88
 - 3.2.1. Systèmes d'exploitation pour le logiciel GRASS 88
 - 3.2.2. Interface QGIS et GRASS 88
- 3.3. Mise en pratique de GRASS 91
 - 3.3.1. Définition d'un projet de travail, de son emprise géographique et d'un jeu de données 91
 - 3.3.2. Modifications de l'espace de travail (région) 92
 - 3.3.3. Importation de couches rasters 93
 - 3.3.4. Importation de couches vectorielles. 94

3.3.5. Géoréférencement d'une image	96
3.3.6. Prétraitements radiométriques d'images	96
3.3.7. <i>Pansharpening</i>	97
3.3.8. Combinaisons d'images, calculs d'indices spectraux et de paramètres biophysiques.	97
3.3.9. Classifications et segmentation	98
3.4. Utilisation des fonctions GRASS à partir de QGIS	100
3.4.1. Création, ouverture, fermeture d'un jeu de données et ajout d'un fichier raster	102
3.4.2. Création, ajout et édition d'une couche vectorielle	106
3.4.3. Exemples de traitements d'images avec QGIS-GRASS	108
3.5. Remerciements	117
3.6. Bibliographie	117

Chapitre 4. Utilisation des modules SAGA GIS dans QGIS. 119

Paul PASSY et Sylvain THÉRY

4.1. SAGA GIS dans QGIS	119
4.1.1. Développement de SAGA GIS	119
4.1.2. Interfaçage de SAGA GIS dans QGIS	120
4.1.2.1. Installation.	120
4.1.2.2. Appel des modules SAGA GIS	121
4.2. SAGA GIS pour le traitement d'images satellites multispectrales.	123
4.2.1. Méthodologie.	123
4.2.2. Acquisition et présentation des données utilisées	124
4.2.3. Correction des images satellites	125
4.2.4. Découpage des images satellites selon la zone étudiée	128
4.2.5. Construction de compositions colorées et exploration de la région.	130
4.2.6. Calculs d'indices afin d'extraire la végétation et les surfaces en eau.	132
4.2.6.1. Extraction de la végétation avec le SAVI	132
4.2.6.2. Extraction des surfaces en eau avec le AWEI.	135
4.2.6.3. Classification de l'occupation du sol	137
4.3. Extraction d'un réseau hydrographique avec SAGA GIS dans QGIS.	145
4.3.1. Intérêts	145
4.3.2. Préparation du MNT : mosaïquage et découpage	146
4.3.3. Remplissage des puits	149
4.3.4. Extraction du réseau hydrographique	150
4.4. Interpolation avec SAGA GIS.	154
4.4.1. Principe de l'interpolation	154

4.4.2. Interpolation de mesures de qualités des eaux souterraines dans le bassin de la Seine	154
4.4.2.1. Présentation des données	154
4.4.2.2. Préparation des données	155
4.4.2.3. Mise en place de l'interpolation	157
4.4.2.4. Qualification de l'interpolation	160
4.5. Bibliographie	163

Chapitre 5. Utilisation des applications de l'Orfeo Toolbox 165

Rémi CRESSON, Manuel GRIZONNET et Julien MICHEL

5.1. Présentation de l'Orfeo Toolbox	165
5.1.1. Introduction	165
5.1.2. Historique	166
5.1.3. Contenu des applications	167
5.1.4. Gouvernance et communauté	168
5.1.5. Librairie C++	169
5.1.6. Quelques mécanismes internes à la librairie	171
5.1.6.1. Mécanisme de <i>streaming</i>	171
5.1.6.2. Utilisation efficace des processeurs	172
5.1.6.3. Supports de calcul haute performance	172
5.1.7. Téléchargement et installation	173
5.2. Utilisation des applications OTB	173
5.2.1. Interface	173
5.2.1.1. Principe	173
5.2.1.2. Paramètres	173
5.2.1.3. Description	176
5.2.2. Interface en ligne de commande	177
5.2.3. Interface graphique	180
5.2.4. Utilisation depuis QGIS	181
5.2.5. Liaison avec Python	182
5.2.6. Monteverdi	182
5.3. Mise en pratique	183
5.3.1. Applications utilitaires	183
5.3.1.1. Extraire une région d'une image	184
5.3.1.2. Rééchantillonner une image	187
5.3.1.3. Concaténer des images	190
5.3.1.4. Effectuer des calculs orientés pixels	192
5.3.1.5. Opérateurs morphologiques	197
5.3.1.6. Filtrage : lissage	200
5.3.1.7. Filtrage : calcul étendu sur les pixels	203

5.3.2. Applications pour le prétraitement des images	207
5.3.2.1. Traitements radiométriques en optique	207
5.3.2.2. Traitements radiométriques SAR	211
5.3.2.3. Traitements géométriques des images satellites.	213
5.3.2.4. <i>Pansharpening</i>	227
5.3.2.5. Mosaïquage d'images	231
5.3.3. Applications pour l'extraction de primitives	233
5.3.3.1. Indices radiométriques	233
5.3.3.2. Indices de texture	237
5.3.4. Applications de classification	241
5.4. Conclusion	252
5.5. Remerciements.	252
5.6. Bibliographie.	253

Chapitre 6. Diffusion d'une cartographie de l'occupation du sol en ligne LizMap 255

Jean-Baptiste LAURENT et Louise LEROUX

6.1. Contexte	255
6.2. Méthode pour la diffusion d'une carte en ligne avec LizMap	256
6.2.1. Présentation de LizMap.	256
6.2.2. Les grandes étapes de la publication de cartes avec LizMap.	258
6.2.2.1. Création et configuration d'un projet QGIS pour le Web	258
6.2.2.2. Configuration du projet QGIS pour LizMap	259
6.2.2.3. Publication de la carte par FTP	259
6.2.2.4. Visualisation des données	259
6.3. Mise en pratique avec QGIS	260
6.3.1. Configurer un projet QGIS pour le Web	260
6.3.2. Configurer un projet QGIS pour LizMap.	261
6.3.2.1. Installation du <i>plugin</i> LizMap	261
6.3.2.2. Configurer les couches pour LizMap	262
6.3.3. Publier la carte par FTP.	265
6.3.4. Quelques astuces pour aller plus loin	266
6.3.4.1. Les <i>popups</i>	267
6.3.4.2. Les échelles	267
6.3.4.3. La gestion des projections	267
6.3.4.4. La transparence	268
6.3.4.5. Configuration avancée.	268
6.4. Bibliographie	269

Chapitre 7. Deux extensions de QGIS pour des applications en santé : GeoHealth et QuickOSM	271
Vincent HERBRETEAU, Christophe RÉVILLION et Étienne TRIMAILLE	
7.1. Contexte de l'utilisation des SIG en santé et du développement d'extensions dédiées à la santé dans QGIS	271
7.2. Méthode appliquée	273
7.2.1. Import des données	274
7.2.2. Géolocalisation des cas	274
7.2.3. Anonymisation (« floutage ») des données	275
7.2.4. Création d'une carte d'incidence ou de densité	277
7.2.5. Import de données de la base OpenStreetMap	277
7.2.6. Analyses environnementales	279
7.2.7. Export	281
7.3. Mise en pratique : GeoHealth, la cartographie assistée sous QGIS	281
7.3.1. Installation des extensions GeoHealth et QuickOSM	281
7.3.2. Jeux de données	283
7.3.3. Réalisation d'une carte d'incidence avec l'extension GeoHealth	284
7.3.4. « Floutage » de données ponctuelles avec les extensions GeoHealth et QuickOSM	286
7.3.4.1. Géocodage	286
7.3.4.2. « Floutage »	288
7.3.5. Exemple d'analyses spatiales en santé	293
7.3.6. Contribution à la base de données OpenStreetMap : apport des images satellitaires	297
7.4. Bibliographie	301
Liste des auteurs	303
Index	305
Comité de lecture	309
Sommaires des autres volumes de la série	311