

Table des matières

Préface	1
Arto KIVINIEMI	
Avant-propos. Bilan et perspectives.	3
Christophe CASTAING	
Introduction	9
Régine TEULIER et Marie BAGIEU	
Chapitre 1. Rupture technologique et enjeux économiques	17
Régine TEULIER et Marie BAGIEU	
1.1. Le BIM comme rupture technologique.	17
1.1.1. Le concept de rupture technologique	18
1.1.2. Le BIM interprété comme une rupture technologique ?	19
1.1.3. Les caractéristiques du BIM comme rupture technologique	20
1.2. Introduction du BIM dans les filières de la construction : observations à partir de la filière française	22
1.2.1. L'effet du numérique et de la transformation des logiciels et des plateformes.	24
1.2.2. La transformation de tous les processus de l'entreprise	25
1.2.3. Le management de projet	27
1.2.4. Portefeuille de projets et stratégie d'entreprise.	28
1.2.5. Coopération interentreprises	29
1.3. Les enjeux économiques	30
1.4. Implémentation et diffusion du BIM	30

1.5. Mesure de la maturité du BIM.	32
1.6. Bibliographie.	37

Chapitre 2. Ingénierie 3D et gestion du cycle de vie de produits manufacturés. 43

Benoît EYNARD, Alexandre DURUPT, Matthieu BRICOGNE
et Julien LE DUIGOU

2.1. Introduction.	43
2.2. Maquette numérique	44
2.2.1. Comment définir une maquette numérique ?	44
2.2.2. Vues, configurations et versions d'une maquette numérique	45
2.3. Intégration du cycle de vie du produit	47
2.3.1. Gestion du cycle de vie	47
2.3.2. Gestion du cycle de vie en boucle fermée.	49
2.4. Modèles, standards et ontologies produit	51
2.4.1. Modèles et standards produit	51
2.4.2. Ontologies produit	52
2.5. Conception multidisciplinaire	54
2.6. Ingénierie système.	55
2.7. Agilité et transformation numérique : apport des nouveaux modes collaboratifs	58
2.8. Bibliographie.	59

Chapitre 3. L'interopérabilité par les standards : IFC, concepts, méthodes 65

Pierre BENNING et Claude DUMOULIN

3.1. Introduction.	65
3.2. OpenBIM et interopérabilité.	66
3.2.1. Les besoins d'échanges	66
3.2.2. Échanges entre logiciels de modélisation	68
3.2.3. Échanges entre logiciels de modélisation et logiciels de simulation	68
3.2.4. Échanges entre logiciels de modélisation et autres logiciels	69
3.2.5. Logiciels de visualisation	69
3.3. La pérennité de l'information	69
3.3.1. La sécurité des normes	69
3.3.2. Le stockage de la donnée numérique	70

3.4. Le développement des IFC, format neutre d'échange	70
3.4.1. Principes, concepts et méthodes	71
3.4.2. Format ouvert <i>versus</i> lisibilité	75
3.4.3. IFC4.	76
3.4.4. Autres formats connexes.	76
3.5. Le domaine des infrastructures	77
3.5.1. Définitions	77
3.5.2. Spécificités des infrastructures	78
3.5.3. Enjeux du BIM pour les infrastructures	78
3.5.4. Comparaison avec l'industrie manufacturière	80
3.6. Les IFC pour les infrastructures.	80
3.6.1. Domaines identifiés.	80
3.6.2. Méthodologie de développement.	81
3.6.3. Les nouvelles classes réalisées	82
3.6.4. Les classes en cours de développement	82
3.6.5. Perspectives	83
3.7. Normes	84
3.7.1. Normes IFC	84
3.7.2. Normes BIM et afférentes	85
3.8. Bibliographie	85

Chapitre 4. Structurer l'information pour le jumeau numérique 89

Ana ROXIN, Christophe CASTAING et Charles-Édouard TOLMER

4.1. Introduction.	89
4.2. Problématique	90
4.2.1. Les systèmes complexes.	94
4.2.2. La problématique métier : systèmes « pour faire » et systèmes « à faire ».	97
4.2.3. Les défis associés à la modélisation de systèmes complexes	102
4.3. Conclusion	104
4.4. Bibliographie.	104

Chapitre 5. Approches pour la modélisation des systèmes complexes 107

Ana ROXIN et Christophe CASTAING

5.1. Introduction.	107
5.2. Les approches à base de modèles d'objets.	110
5.2.1. Les architectures à base de modèles et les normes associées	111
5.2.2. Normes internationales utilisant ce type de modélisation	113

5.3. Les approches à base de modèles de connaissances	117
5.3.1. Présentation de l'approche et des normes associées.	118
5.3.2. Discussion	123
5.3.3. Normes internationales utilisant ce type de modélisation	124
5.4. Les approches hybrides.	125
5.5. Conclusion	127
5.6. Bibliographie.	129

Chapitre 6. Le BIM et le *Lean Construction* 133

Lauri KOSKELA, Saeed TALEBI, Algan TEZEL et Patricia TZORTZOPOULOS

6.1. Introduction.	133
6.2. Présentation du BIM et du <i>Lean</i>	134
6.2.1. Le BIM	134
6.2.2. Le <i>Lean</i>	135
6.2.3. Relation entre BIM et <i>Lean</i>	137
6.3. Contributions du BIM au <i>Lean</i> dans la conception, la construction et la maintenance des ouvrages	138
6.3.1. Le BIM au service du <i>Lean</i> en conception	138
6.3.2. Le BIM pour la construction <i>Lean</i>	141
6.3.3. Le BIM pour une gestion <i>Lean</i> des installations.	144
6.4. Le <i>Lean</i> pour le BIM	147
6.5. Conclusion	148
6.6. Bibliographie.	148

**Chapitre 7. Modéliser le bâti immobilier existant : planification
et gestion de la déconstruction 157**

Rebekka VOLK

7.1. Introduction.	157
7.2. Génération de données pour l'utilisation du BIM dans les bâtiments existants	159
7.2.1. Méthodes <i>Scan-to-BIM</i>	159
7.2.2. Autres méthodes.	161
7.2.3. Dénomination normalisée des données BIM	161
7.3. Utiliser le BIM dans la déconstruction et la fin de vie (EOL) du bâtiment.	162
7.3.1. Définitions	162
7.3.2. Avantages et impacts de la déconstruction BIM.	164
7.3.3. Exigences pour une déconstruction BIM	164
7.3.4. Pratiquer une déconstruction avvertie.	165

7.4. Conclusion	171
7.4.1. Résumé	171
7.4.2. Perspectives	172
7.5. Bibliographie	173
Chapitre 8. BIM et SIG : complémentarité et convergence	181
Hervé HALBOUT, François ROBIDA et Mojgan A. JADIDI	
8.1. BIM et SIG	181
8.1.1. Définitions	181
8.1.2. Le SIG, comme outil technique et organisationnel	182
8.1.3. Le SIG, un outil puissant de gestion du territoire	183
8.1.4. Le BIM, un outil puissant de gestion du patrimoine.	187
8.2. BIM et SIG : complémentarité, convergence, continuité numérique . .	187
8.2.1. Analogies entre SIG et BIM.	187
8.2.2. Complémentarité d'échelle du SIG et du BIM	189
8.2.3. Complémentarité de la (géo)localisation	189
8.2.4. Complémentarité des données	189
8.3. Convergence des formats.	190
8.3.1. L'émergence des normes SIG et le rôle de l'OGC.	190
8.3.2. Normes de l'OGC.	192
8.3.3. Quelles normes pour la convergence BIM-SIG ?	193
8.3.4. Collaboration OGC-bSI	195
8.4. Interopérabilité BIM et SIG	196
8.4.1. Continuité numérique	196
8.4.2. Formats d'échange et interopérabilité	197
8.4.3. Les nouveaux outils de collaboration	199
8.4.4. L'évolution des pratiques et des compétences	199
8.5. Conclusion	203
8.6. Bibliographie.	204
Glossaire	209
Liste des auteurs.	235
Index	237