



Architecture du paysage

Prise de position écrite

Juin 2023



BAUEN DIGITAL SCHWEIZ
BÂTIR DIGITAL SUISSE
COSTRUZIONE DIGITALE SVIZZERA
CONSTRUIR DIGITAL SVIZRA

Home of



BSLA FSAP

Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Fédération Suisse des Architectes Paysagistes
Federazione Svizzera Architetti Paesaggisti



Runder Tisch
BIM in der Landschaftsarchitektur



Table des matières

1. Objectif et utilité	3
2. Principes d'utilisation	3
2.1 Modèle de processus BIM	3
2.2 Terminologie	4
3. Bases	4
3.1 Situation initiale du BIM dans l'architecture du paysage	4
3.2 Exploitant(e)s BIM et leur motivation	5
3.3 Procédé lors d'une demande de projet BIM	6
3.4 Objectifs BIM	8
3.5 Cas d'application BIM généraux	8
3.6 Cas d'application architecture du paysage	9
4. Organigramme de modèles	10
4.1 Modèle de projet architecture du paysage	11
4.2 Typologies de modèles	12
4.3 Différents types de modèles d'échange	14
5. Annexe	16
5.1 Liste de vérification demande de projet	16
5.2 Vérification applications pour type de modèle	17
6. Bibliographie	18
7. Impressum	19



1. Objectif et utilité

Cette prise de position écrite donne un aperçu de l'utilisation actuelle de la méthode BIM en architecture du paysage avec des exemples spécifiques (Best Practice) de son application. L'objectif est d'assister les architectes du paysage dans le domaine du BIM, mais aussi de sensibiliser les maîtres d'ouvrage aux défis du BIM en architecture du paysage et enfin de montrer de possibles applications.

2. Principes d'utilisation

Les publications de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland (BdCH/bSCH) fournissent des bases et des aides à l'orientation pour la transformation numérique du secteur suisse de la construction et de l'immobilier. Les exemples et listes de ce document ne sont ni définitifs ni contractuels. Ils donnent un aperçu et favorisent la compréhension de processus lors de la pratique. Toutes les publications de BdCH/bSCH sont gratuitement téléchargeables sur le site Internet de BdCH/bSCH ¹.

2.1 Modèle de processus BIM

Les explications et exemples suivants se rapportent aux paragraphes «**2 Commande**» et «**3 Adjudication du mandat**» de la publication «**Modèle de processus BIM**»² (III.1). Les relations entre les outils de gestion essentiels d'un projet BIM y sont expliquées, ainsi que le déroulement concret d'un projet BIM. Cela permet une compréhension commune et un flux d'information continu en faveur d'une coopération fluide au sein de projets BIM.

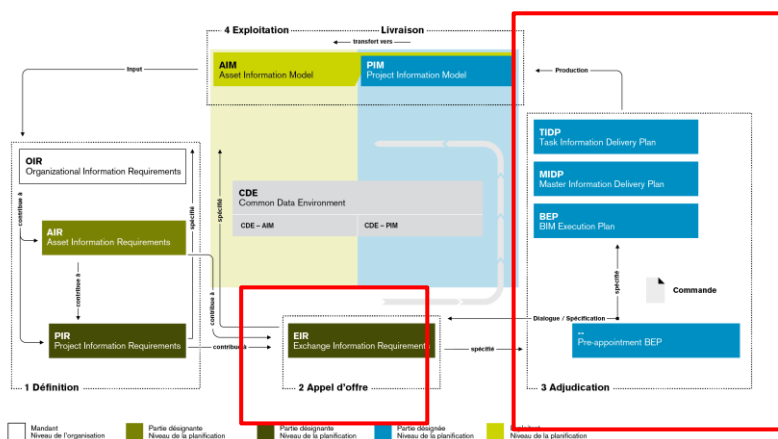


Illustration 1: Source : Modèle de processus BIM de Bâtir digital Suisse (01/2022)

¹ bauen-digital.ch/de/produkte/publikationen/

² <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/fr/2022-01-ModeleProcessusBIM-V22.01-FR.pdf>



2.2 Terminologie

Le « Glossaire national de la numérisation dans l'industrie de la construction et de l'immobilier » est une initiative de BdCH/bSCH, CRB, SIA et des CFF. Il met à disposition une terminologie consolidée et uniforme pour toute la Suisse sur la numérisation dans la planification, la construction, l'exploitation et la déconstruction d'ouvrages. Le glossaire est gratuitement disponible en allemand, français et italien sur les pages Internet de BdCH/bSCH³, SIA⁴ et CFF⁵.

3. Bases

3.1 Situation initiale du BIM dans l'architecture du paysage

L'architecture du paysage intègre de plus en plus souvent le processus BIM dans les projets. Les exigences imposées au modèle et à son contenu d'information restent partiellement floues pour les commanditaires, mais aussi pour les conceptrices, concepteurs et entreprises.

L'utilisation efficace de la modélisation paramétrique et des relations automatiques entre éléments de construction intelligents reste à ce jour impossible en architecture du paysage.

Les éléments de construction en architecture du paysage ne sont toujours pas intégrés au schéma IFC ; il manque notamment les classes IFC.

Certaines connaissances et expériences ont toutefois été accumulées au cours des dernières années et notre savoir-faire s'étoffe.

Nous pouvons ainsi créer des modèles 3D dans un environnement ou un paysage. Des plans 2D et des listes de quantités peuvent aussi être générés à partir d'eux. Notre modèle d'environnement peut être remplacé par d'autres modèles techniques et coordonné avec eux. Nous pouvons fournir des vues 3D pour des visualisations, créer des rendus en temps réel et évoluer dans notre environnement avec les lunettes VR (casque de réalité virtuelle).

Malgré les nombreux obstacles, l'architecture du paysage est une composante majeure d'une planification globale et de la réalisation de projets de construction ; elle devrait être intégrée en amont dans son processus.

³ <https://bauen-digital.ch/fr/produits/glossaire/>

⁴ [sia.ch/de/dienstleistungen/normen/themen/bim/](https://www.sia.ch/de/dienstleistungen/normen/themen/bim/)

⁵ [company.sbb.ch/de/ueber-die-sbb/projekte/nationale-programme/bim/glossar.html](https://www.company.sbb.ch/de/ueber-die-sbb/projekte/nationale-programme/bim/glossar.html)



3.2 Exploitant(e)s BIM et leur motivation

Il est important, pour comprendre les raisons de l'implémentation BIM dans les projets de construction, de connaître les exploitant(e)s BIM et leur motivation pour la méthodologie BIM. C'est l'unique moyen de définir ensemble des objectifs BIM au sein d'une équipe de projet.

Le graphique suivant (Ill. 2) démontre par différents exemples POURQUOI LE BIM peut être déterminant pour différentes actrices et différents acteurs.

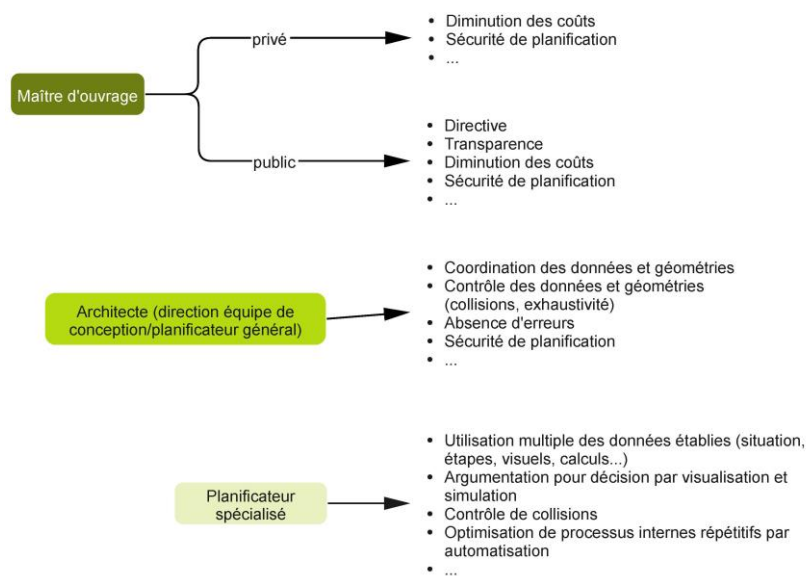


Illustration 2: *Exploitant(e)s BIM et leur motivation / Source : représentation interne*



3.3 Procédé lors d'une demande de projet BIM

Lorsqu'un(e) architecte paysagiste est confronté(e) à un projet BIM, il est important de comprendre que certains processus seront désormais très différents de ce qui a été prévu jusqu'à présent pour la planification. Afin de connaître les prestations exigées, la méthodologie BIM comprend des instruments précisant POURQUOI, QUOI, COMMENT et QUAND le fournisseur d'informations doit livrer (norme SN EN 17412-1 :2020 Modélisation des informations de la construction – Niveau du besoin d'information – Partie 1: Concepts et principes).

Au début d'une demande de projet ou d'une remise d'offre, le demandeur d'information prépare les Exchange Information Requirements (EIR). Le fournisseur d'information établit ensuite un pre-appointment BIM Execution Plan (BEP). Ces instruments définissent l'ensemble du processus BIM, mais traduisent aussi la prestation exigée. La liste de vérification (chapitre 5.1) montre à quoi devrait ressembler le processus après une demande de projet.

Les bases, rôles et processus externes sont modifiés, mais les processus internes doivent également être adaptés. Le graphique suivant (Ill. 3) présente un exemple de processus BIM au sein d'un bureau d'architecture du paysage et les échanges avec la coordinatrice ou le coordinateur [général(e)] BIM. Avant la modélisation à proprement parler, un BEP coordonné avec l'ensemble des conceptrices spécialisées ou concepteurs spécialisés devrait être élaboré après consultation de l'EIR et/ou du pre-appointment BEP. Cette tâche est assurée par la/le responsable BIM de la/du mandant(e). Ce nouveau rôle au sein d'un bureau comprend les processus et instruments BIM inférieurs et supérieurs et peut donner des impulsions à sa discipline. Une fois les conditions et prestations définies, les modélisatrices et modélisateurs peuvent passer à l'élaboration du modèle technique. Si une livraison/ un dépôt de données est prévu (défini par le coordinateur général BIM), le modèle est vérifié une nouvelle fois par les responsables BIM avant de passer à la coordination générale BIM et à la vérification du modèle. Ce contrôle fait l'objet d'un rapport envoyé directement – avec les affaires en souffrance correspondantes – aux concepteurs spécialisés, ou bien les principaux points sont passés en revue lors d'une réunion de coordination BIM. Ce processus est répété jusqu'à un changement de phase ou la clôture du projet.

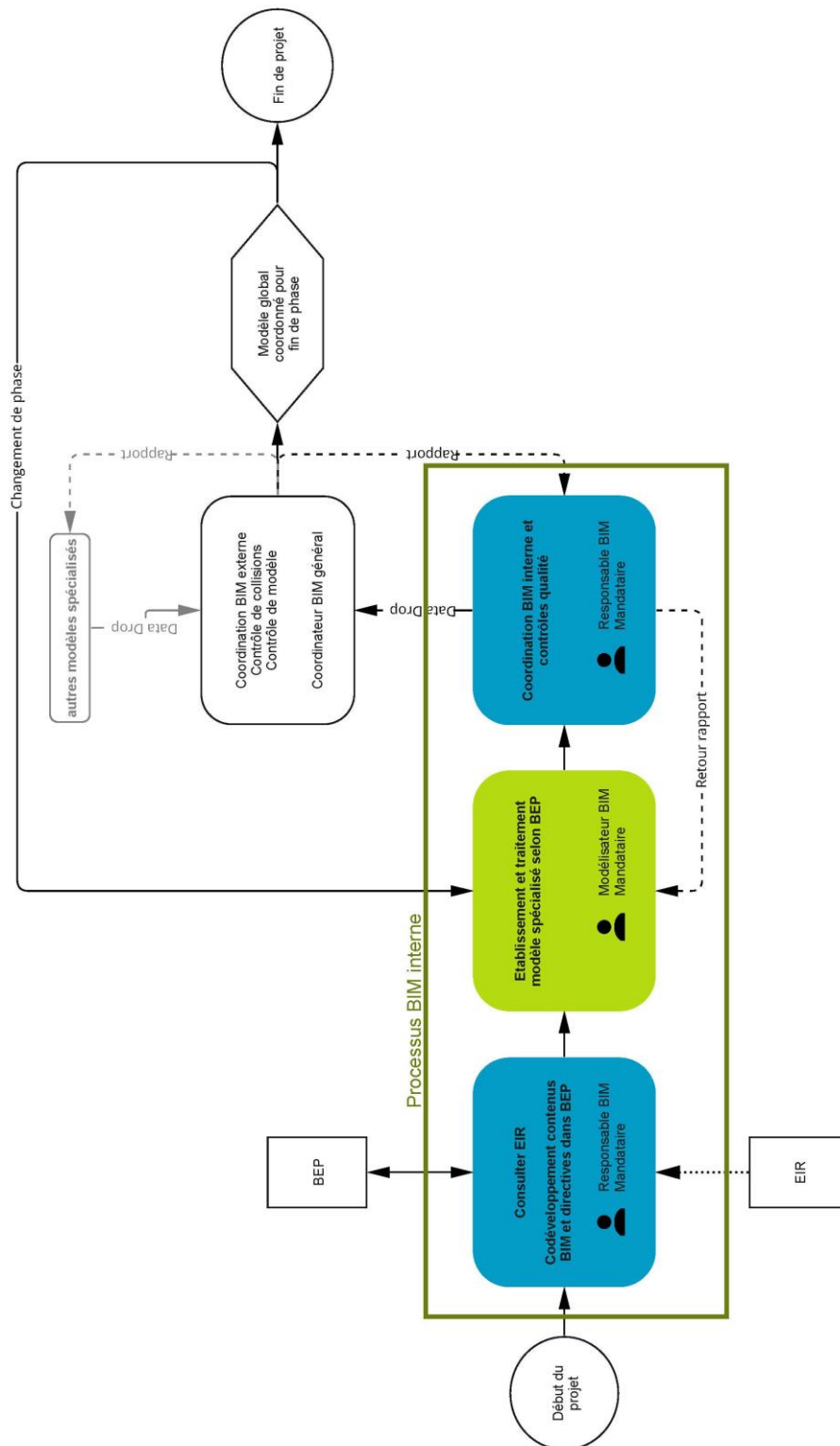


Illustration 3: Exemple de processus BIM au sein d'un bureau d'architecture du paysage / Source : représentation interne



3.4 Objectifs BIM

Les objectifs BIM sont définis par le maître d'ouvrage dans les Exchange Information Requirements (EIR). Ces objectifs concernent l'ensemble de l'équipe de projet, mais aussi l'architecture du paysage. La liste suivante comprend des exemples de possibles objectifs BIM.

Exemples :

Optimisation collaboration et prises de décision

Maîtrise des coûts et des délais

Accessibilité des données (au-delà des phases mais aussi du cycle de vie)

Données consolidées (Single Source of Truth)

Optimisation exploitation

3.5 Cas d'application BIM généraux

Les cas d'application BIM décrivent une utilisation concrète du BIM dans le projet ; ils peuvent être exigés par les maîtres d'ouvrage dans l'EIR; l'équipe de conception doit confirmer leur plausibilité dans le BEP et si nécessaire les compléter.

La liste suivante présente des exemples de cas d'utilisation et précise au cours de quelle phase ils peuvent se manifester.

Exemples :	Avant-projet	Projet de cons-	Appel d'offres	Réalisation	Exploitation
Création, mise à jour et transfert de modèles techniques numériques	X	X	X	X	X
Collaboration et coordination basées sur le modèle	X	X	X	X	
Génération de plans 2D à partir de modèles techniques	X	X	X	X	X
Quantitatifs basés sur le modèle		X	X		
Comparatifs de surfaces et de volumes selon SIA 416 et surface utile louable	X	X			
Assistance au développement de projet et à la commercialisation (visites virtuelles, base pour visualisations, etc.)	X	X			
Conception logistique basée sur le modèle, par ex. simulations de chantier			X	X	
Chantiers sans paperasse, gestion des affaires courantes basée sur le modèle				X	
Documentation de chantier numérique destinée à l'exploitation					X
...					



3.6 Cas d'application architecture du paysage

La plupart des cas d'application BIM généraux (voir chapitre 3.5) concernent également l'architecture du paysage. Une collaboration et une coordination basées sur le modèle, ainsi que l'établissement de plans 2D ou de quantités à partir du modèle sont des applications concernant l'ensemble de l'équipe de conception. Dans de telles applications, la plupart des principes et prescriptions sont définis par des cas d'application BIM déjà établis dans le bâtiment. Il est toutefois aussi important que ces principes soient rendus plausibles pour l'architecture du paysage, par ex. par des Use Cases spécifiques.

Au-delà des applications générales, il existe pour l'architecture du paysage d'autres cas d'application importants et intéressants qu'il convient de définir et de tester.

Exemples :



Analyse climatique



Gestion des eaux pluviales



Test de biodiversité



Exploitation et entretien



Utilisation des plantes



Contrôle des machines

Illustration 4 : Cas d'application architecture du paysage – Source : représentation interne



4. Organigramme de modèles

Du fait des formes organiques, de l'intégration du niveau au-dessus de la mer et de la dynamique de la nature, la modélisation d'un projet d'environnement ou de paysage s'avère plus complexe que celle d'un bâtiment ou d'un ouvrage d'ingénierie. Du point de vue logiciel, il manque notamment des outils déterminants pour une modélisation efficace.

L'organigramme de modèles (Ill. 5) présente différents types de modèles actuellement créés en architecture du paysage (Best Practice) et leurs contenus.

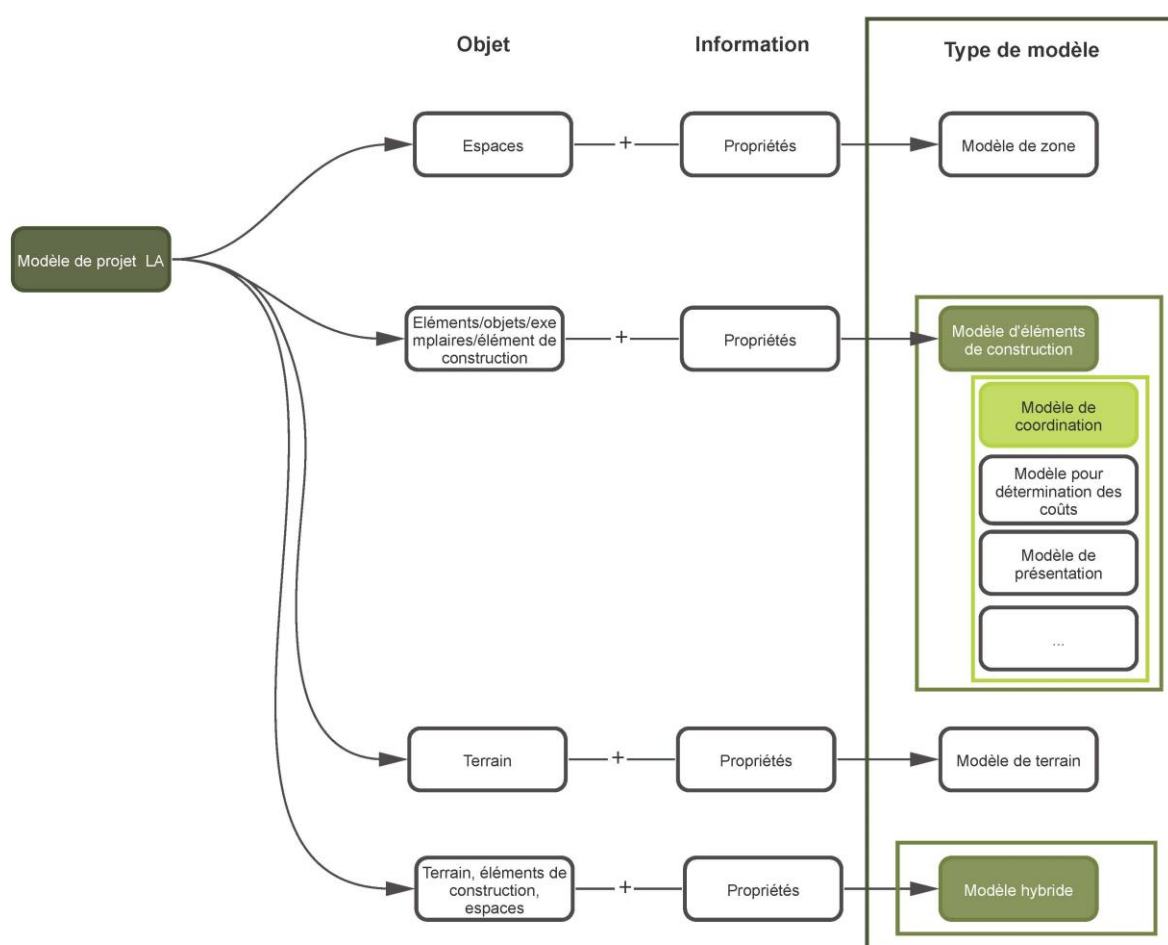


Illustration 5 : Organigramme de modèles – Source : représentation interne

Remarque :

L'organigramme et les exemples ne sont ni exhaustifs ni contractuels. Ils reflètent l'évolution actuelle des modèles d'architecture du paysage, offrent un aperçu et facilitent leur compréhension.



Modèle de projet

4.1 Modèle de projet architecture du paysage

Le « modèle de projet architecture du paysage » est un modèle des surfaces environnementales traitées et non traitées dans le périmètre de projet et ses accès (par ex. desserte de parcelle, rue, chemins). Le modèle comprend différents éléments de construction plus ou moins détaillés selon la phase.

Par ex.:

- Terrain
- Petites constructions
- Structures végétales
- Revêtements
- Jonctions
- Murs
- Escaliers
- Équipements
- ...

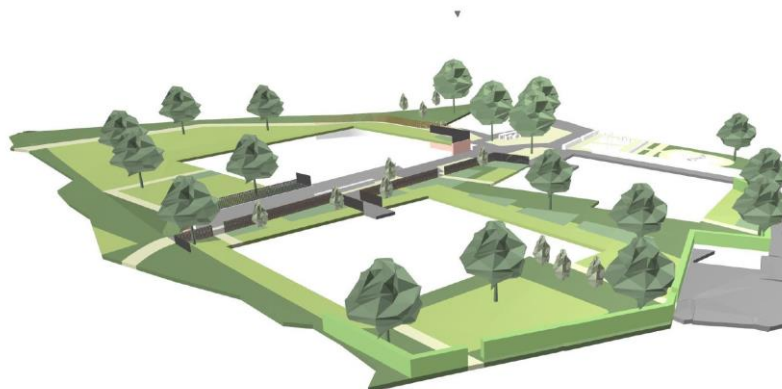


Illustration 6 : Exemple développement ZPO B Bühlmatte, Grosshöchstette – Source : Klötzli Friedli Landschaftsarchitekten AG



Illustration 7 : Exemple modèle de projet Phase projet de construction – Source : Landscale AG / Balliana Schubert Landschaftsarchitekten AG



4.2 Typologies de modèles

Différents types et techniques sont disponibles pour créer un modèle d'environnement. Les logiciels utilisés, mais également les objectifs et les cas d'application BIM déterminent aussi le type de modèle requis. Les types de modèles les plus fréquemment utilisés sont le modèle d'éléments de construction et le modèle hybride.

	Modèle de zone	Modèle d'éléments de construction	Modèle de terrain	Modèle hybride
Définition	Le modèle de zone présente des corps ou des espaces pour différentes utilisations sans référence de hauteur: par ex. place de stationnement, place, espace vert, accès pompiers...	Le modèle d'éléments de construction présente l'environnement avec ses composantes. Il se compose d'éléments de construction 3D.	Un modèle (technique) de terrain est un calcul et une représentation de la surface du terrain à partir de données de points, de surfaces ou de lignes avec une référence de hauteur.	Le modèle hybride comprend des éléments de construction et un modèle de terrain associé. Le modèle de terrain et les éléments de construction établissent des relations continues.
Objets	Corps Espaces ...	Terrain Petites constructions Structures végétales Revêtements Jonctions Murs Escaliers Équipements ...	Topographie Volumes calculés	Éléments de construction + topographie
Classes IFC (non définitif, version IFC 4.3.0.0) ⁶	<i>IfcSpace</i> <i>IfcZone</i> ...	<i>IfcCourse</i> <i>IfcGeographicElement</i> <i>IfcKerb</i> <i>IfcSlab</i> <i>IfcFurniture</i> <i>IfcPlant</i> ...	<i>IfcSite</i> <i>IfcEarthworkFill</i> <i>IfcEarthworkCut</i> ...	
Information	Par ex. sia 416 Surface ...	Par ex. Type d'objet Surface Nombre Volume Prix Matériau	Par ex. Surface Remblayage et déblayage ...	

⁶ https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_3/content/scope.htm



Modèle de zone

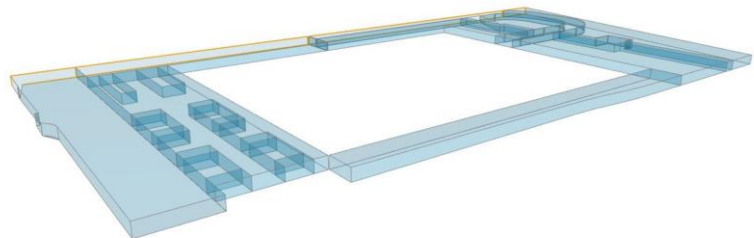


Illustration 8 : Source : Halter AG

Modèle d'éléments de construction



Illustration 9 : Source : Landscape AG

Modèle de terrain

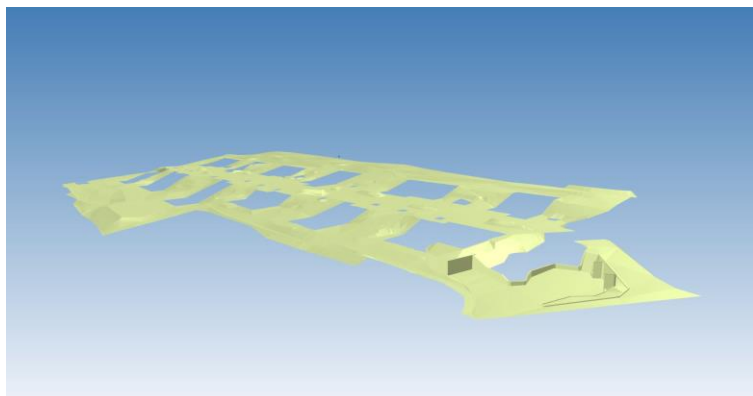


Illustration 10 : Source : vetschpartner Landschaftsarchitekten AG



Modèle hybride

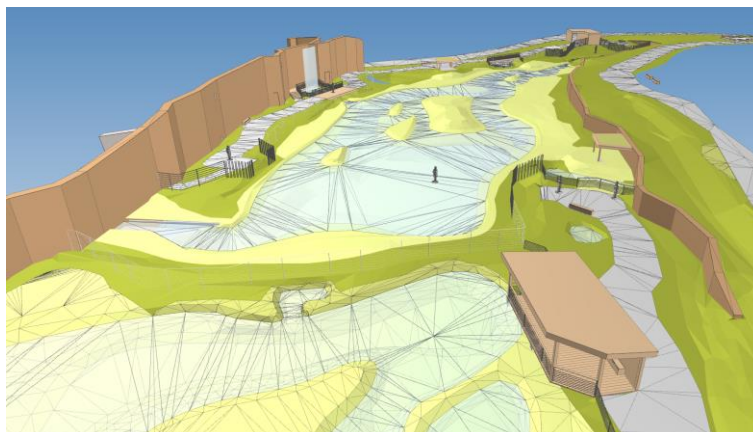
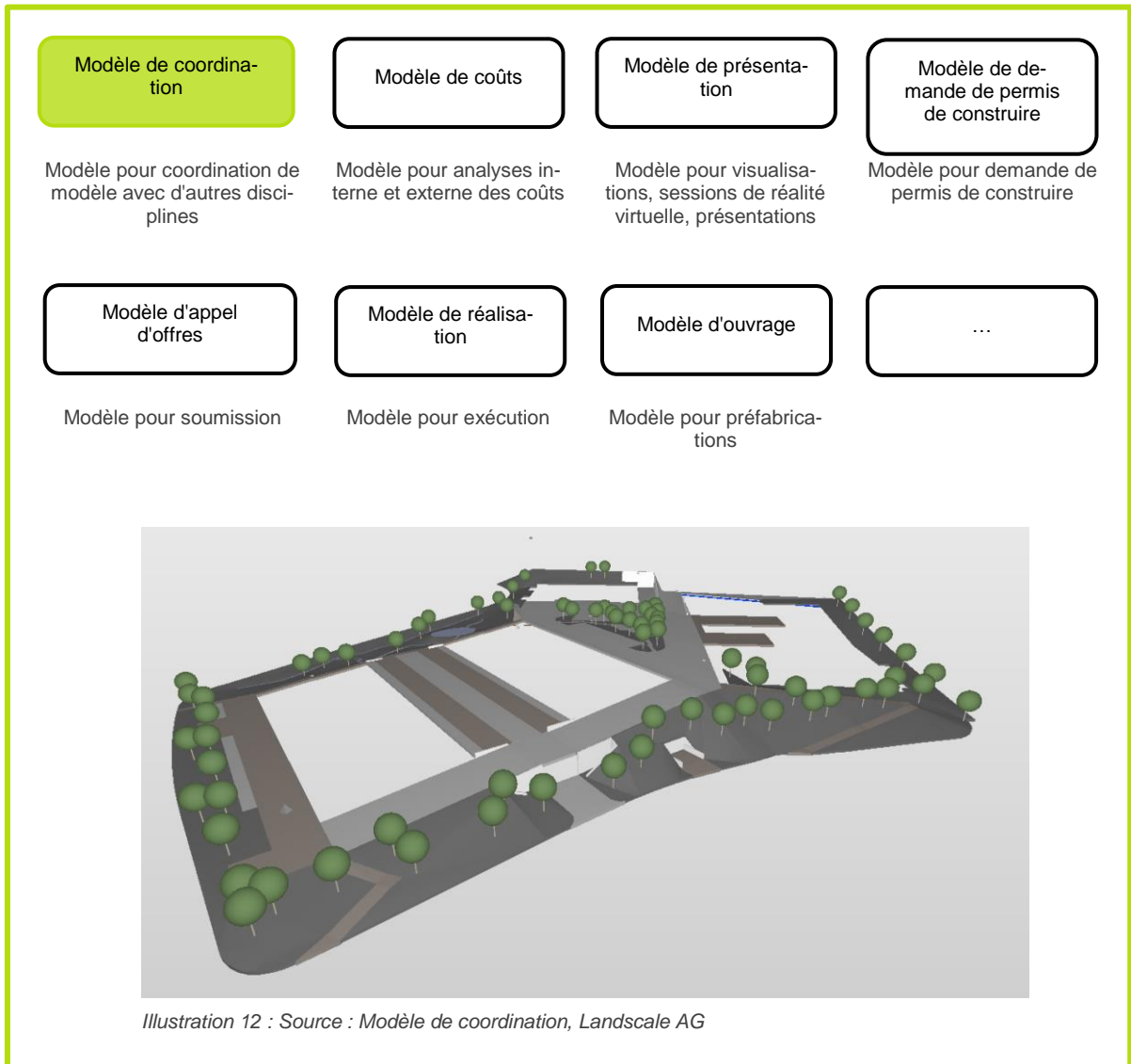


Illustration 11 : Source : vetschpartner Landschaftsarchitekten AG

4.3 Différents types de modèles d'échange

Il existe différents types de modèles établis au cours d'un processus de planification BIM et échangés avec les partenaires de projet. Selon la/le destinataire ou l'application du modèle, il est recommandé de n'exporter que des quantités partielles de géométries et d'informations du modèle numérique dans un format IFC. Un modèle trop complexe, détaillé et surchargé rend la manipulation fastidieuse et frustrante lors de l'échange.

Dans la plupart des cas, on échange un modèle dit de coordination (Ill. 12). Selon le cas d'application et la phase de planification, différents types de modèles sont requis pour le contrôle, la coordination, l'analyse ou la simulation.





5. Annexe

5.1 Liste de vérification demande de projet

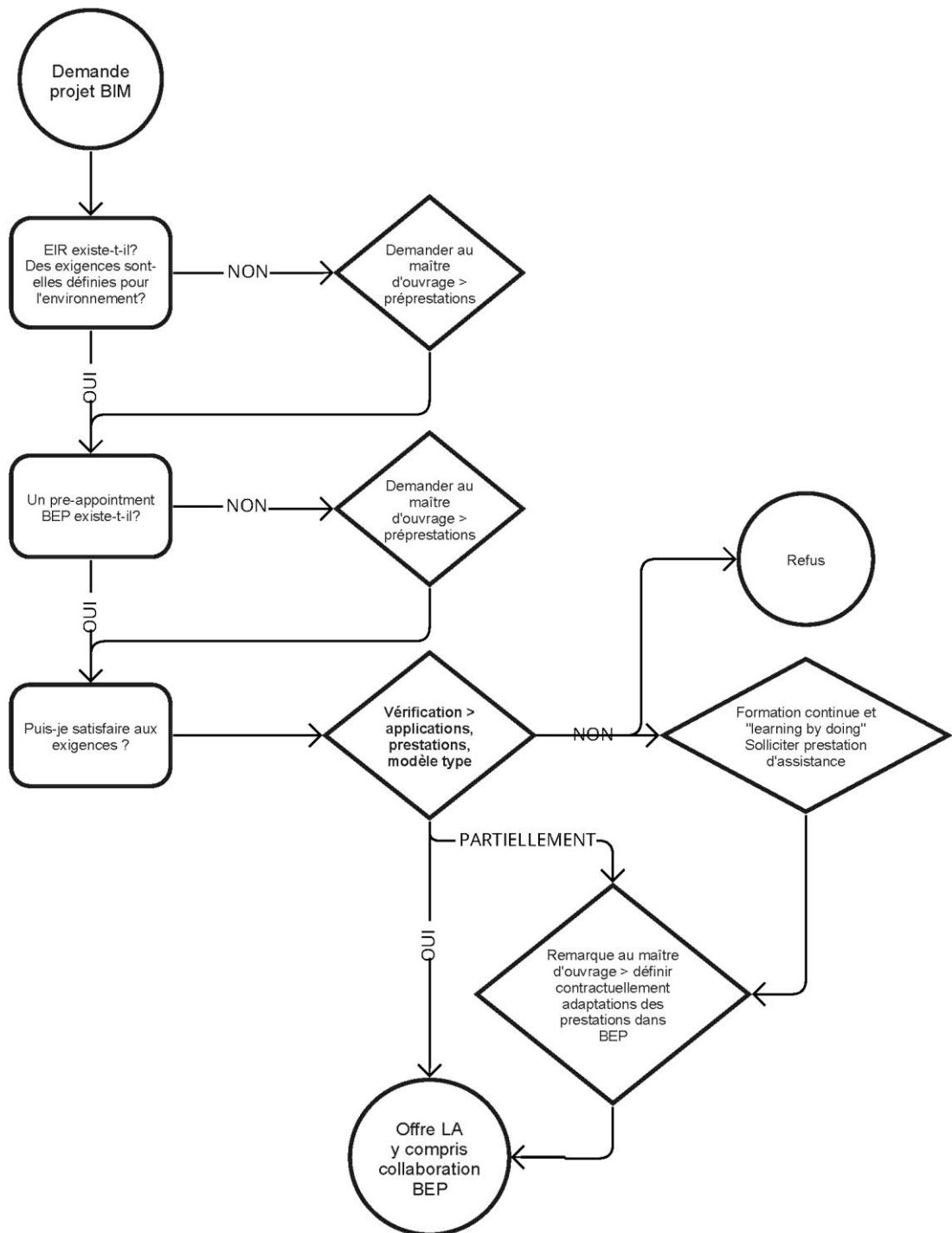


Illustration 13 : Liste de vérification demande de projet / Source : Représentation interne



5.2 Vérification applications pour type de modèle

Le graphique suivant (Ill. 14) indique le type de modèle (selon chapitre 4) à utiliser de préférence en fonction du cas d'application.

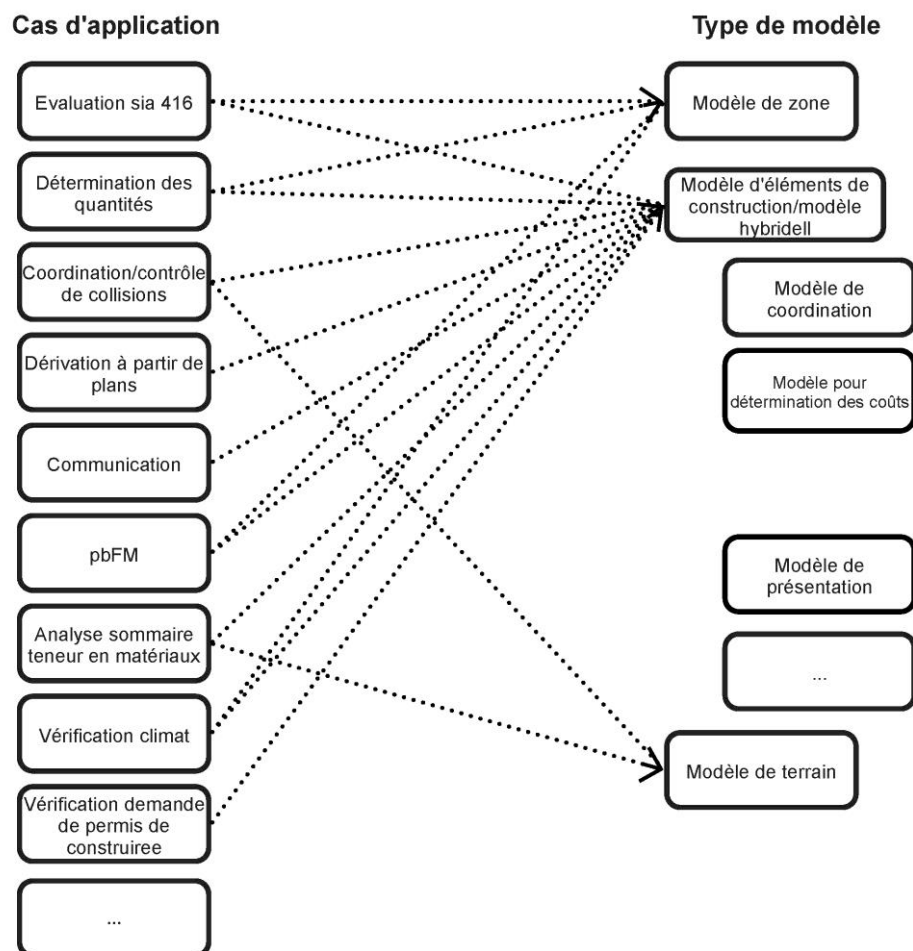


Illustration 14 : Vérification applications pour type de modèle Source : représentation interne



6. Bibliographie

Liste de normes/notices techniques

SN EN ISO 19650-1:2018

- Organisation de données d'ouvrages - gestion de l'information avec le BIM - partie 1: Concepts et principes (ISO/DIS 19650-1:2017)

SN EN ISO 19650-2:2018

- Organisation de données d'ouvrages - gestion de l'information avec le BIM - partie 2: phase de fourniture des actifs (ISO 19650-2:2018)

CEN/TR 17439:2020

- Instruction pour l'application de l'EN ISO 19650-1 et -2 en Europe

SN EN 17412-1:2020

- Modélisation des informations de la construction – Niveau du besoin d'information – partie 1: Concepts et principes

Glossaire national de la numérisation dans l'industrie de la construction et de l'immobilier

- <https://bauen-digital.ch/de/produkte/glossar/>

Publications BdCH/bSCH⁷

Modèle de processus BIM – Compréhension

- <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/de/2022-01-Publikation-BIM-Abwicklungsmodell-V22.01-DE-003.pdf>

Level of Information Need – Principes – Compréhension

- Publication prochainement disponible

Level of Information Need – architecture du paysage – application

- Publication prochainement disponible

Level of Information Need – Bâtiment – application

- Publication prochainement disponible

⁷ <https://bauen-digital.ch/de/produkte/publikationen/>



7. Impressum

Copyright:

Le présent document est placé sous licence « Creative Commons Attribution-NonCommercialShareAlike 4.0 International » comme Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions



Plus d'informations sur : [Creative Commons](https://creativecommons.org/)

Gestion de projet

Landscape AG; Simona Schafroth

Collaboration et révision

Adrian Aeschbacher, Studio Vulkan
Nadia Bühlmann; Balliana Schubert Landschaftsarchitekten AG
Fabio Häuselmann; Computerworks
Katharina Keller; Geotopo AG
Andreas Klahm; vetschpartner Landschaftsarchitekten AG
Ivo Läubli; Alfred Müller AG
Florian Vuillemin; Halter AG
Marc Vögele; BIMlab Ost, Terradata AG

Parrainage

Table ronde « BIM in der Landschaftsarchitektur » (le BIM dans l'architecture du paysage)

FSAP – Fédération Suisse des Architectes Paysagistes

Appert Zwahlen Partner AG; Balliana Schubert Landschaftsarchitekten AG; BNP Landschaftsarchitekten GmbH; Bryum GmbH; BSLA; david & von arx, landschaftsarchitektur gmbh; exträ Landschaftsarchitekten AG; Haag Landschaftsarchitektur GmbH; Hager Partner AG; Hänggi Basler Landschaftsarchitektur GmbH; Kolb Landschaftsarchitektur GmbH; Krebs und Herde GmbH; Manoa Landschaftsarchitekten GmbH; ORT AG; pg Landschaften GmbH; planikum ag; raderschallpartner ag; S2L GmbH; Stauffer Rösch AG; Studio Vulkan; vetschpartner Landschaftsarchitekten AG; Zwischenraum Landschaftsarchitektur GmbH

Versionnage

V1/2023

Délimitation et utilisation

Le présent document ne prétend pas être exhaustif. Il ne doit pas non plus être considéré comme une recommandation ou directive universelle du point de vue juridique. Il a cependant vocation à aider tou(te)s les participant(e)s du secteur de la construction à comprendre l'interdépendance de tous les outils de gestion requis et à les attribuer correctement.

Éditeur

Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland en collaboration avec la table ronde « BIM in der Landschaftsarchitektur » / Landscape AG (le BIM dans l'architecture du paysage)

Zurich, juin 2023