



Modélisation des INformations INteropérables  
pour les INfrastructures Durables



**IREX**

Institut pour la recherche appliquée  
et l'expérimentation en génie civil

# L'extension des IFC aux infrastructures : un levier essentiel d'interopérabilité

## Note de positionnement MINnD

MINnDs2\_note\_positionnement\_implementation\_ifc\_052\_2023  
Juin 2023

Site internet : [www.minnd.fr](http://www.minnd.fr)

Président : François ROBIDA Chefs de Projet : Pierre BENNING / Vincent KELLER

Gestion administrative et financière : IREX ([www.irex.asso.fr](http://www.irex.asso.fr)), 9 rue de Berri 75008 PARIS, [contact@irex.asso.fr](mailto:contact@irex.asso.fr)

# I. CONTEXTE

## Règles communes

La maîtrise de l'intégrité, de la pérennité et de l'exploitabilité des données à l'échelle des territoires nécessite la mise en place de règles communes pour le contenu et les échanges entre systèmes d'information. Ces règles permettent l'interopérabilité des environnements multi-acteurs et doivent être déclinables comme exigences dans les contrats des parties prenantes

## Norme ISO 16739

La norme IFC (ISO16739-2018), maintenue par buildingSMART International, spécifie un schéma de données et son format ouvert pour les actifs construits, riche en sémantique. Ce schéma est ouvert et supporte une grande partie des informations nécessaires aux cycles de conception et de construction puis d'exploitation, de maintenance et de gestion de patrimoine. Il est implémentable dans les logiciels du domaine de la construction. Depuis 10 ans, il favorise le développement d'un riche écosystème de solutions non dépendantes des environnements propriétaires.

## Du bâtiment aux infrastructures

Initialement construit pour le bâtiment, jusqu'à sa version 4.0, il a été nécessaire d'étendre ce schéma aux infrastructures pour couvrir l'ensemble des actifs construits de territoires, dans ses versions 4.3 et 4.4. Il s'articule avec d'autres standards ouverts permettant de décrire l'environnement existant, construit ou non (type OGC).

## Changement de fonctionnement

Pour ces dernières montées en version, la nouveauté est que c'est bien le marché qui a fait évoluer la norme. Ceci est une évolution importante : le rapport prescripteur/fournisseur a changé. Le projet national MINnD a joué un rôle déterminant pour l'évolution de la norme et son implémentation et pour créer des opportunités pour la suite de ses évolutions.

## 2. POSITION DE MINND

<b>Extension des IFC aux infrastructures</b>	<p>MINnD a joué un rôle majeur au niveau stratégique, opérationnel et technique dans l'élaboration de l'extension des IFC aux infrastructures, par les versions 4.3 (route, rail, ponts, ports, canaux) et 4.4 (tunnel et géotechnique), dont la publication par l'ISO est attendue respectivement pour fin 2023 (statut ISO « approuvé » au 16/05/2023) et 2024/2025 mais dont l'implémentation par certains éditeurs de logiciels a déjà débuté.</p>
<b>Apport des IFC et des dictionnaires de données</b>	<p>Ce que permettent les IFC, les dictionnaires ouverts de données et plus généralement les modèles de données ouverts est essentiel pour la maîtrise et le partage efficace des données d'actifs entre acteurs des territoires :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prescrire les exigences de contenu des modèles de données dans les activités de la construction.</li><li>• Assurer la continuité numérique et l'interopérabilité entre les activités via l'implémentation de ces normes dans les suites logicielles.</li><li>• Amortir les coûts d'investissement et maintenir en condition opérationnelle les interfaces entre logiciels.</li></ul>
<b>Implémentation par les éditeurs de logiciels</b>	<p>MINnD est également à l'initiative pour mettre à disposition des acteurs un cadre international dans buildingSMART International pour l'accélération de l'implémentation des IFC par les éditeurs de logiciels, selon les priorités d'usage et de valeur définies par les utilisateurs finaux, notamment représentés dans MINnD.</p>
<b>Cœur du déploiement de l'open BIM</b>	<p>L'usage des IFC4.0, IFC4.3 et IFC4.4, associé aux dictionnaires ouverts de données à travers le buildingSMART Data Dictionary – bSDD, et d'autres formats ou dictionnaires ouverts constitue le cœur du déploiement de l'open BIM, comme repris dans les manifestes suivants auxquels MINnD a contribué :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- « L'openBIM, au service de la transition écologique », corédigé avec EGF BTP, la FNTP, Syntec ingénierie et buildingSMART France et publié en janvier 2023 ;</li><li>- « openRail Manifesto of Rome 2023 », publié en avril 2023 par les représentants du Domaine Rail de buildingSMART International, parmi lesquels de nombreux donneurs d'ordre européens.</li></ul> <p>Enfin, la reprise de cette exigence d'IFC par de plus en plus d'administrations nationales, à l'échelle mondiale, confirme l'IFC comme standard international pour les acteurs de l'écosystème des infrastructures, de la construction et des territoires.</p>

### 3. CONTRIBUTIONS DE MINND

#### Rédaction de spécifications

MINnD saison 1 et saison 2 a permis de rédiger des spécifications sur les informations échangées dans le domaine des infrastructures et des systèmes associés et a contribué à la recherche de consensus pour l'élaboration d'un projet de norme ISO pour l'IFC largement exploitable au niveau national et international.

#### Groupes de travail

MINnD a pu rassembler dans les groupes de travail des experts qualifiés de tous les domaines techniques et du management d'activités et couvrant tout le cycle de vie des ouvrages : programmation, conception, construction, maintenance et démantèlement.

#### Saison 1

MINnD a couvert la question des alignements, importante particularité de la géométrie des infrastructures, et des ponts.

#### Saison 2

MINnD a poursuivi la description du domaine des ponts, et engagé le travail pour les routes, les systèmes ferroviaires (rail), les terrassements, la géotechnique et les tunnels et ouvrages souterrains, en traitant l'harmonisation interdisciplinaire, à travers les dictionnaires de propriétés et la coordination avec l'OGC pour la géotechnique.

#### Collaboration avec bSF

MINnD avec buildingSMART France a également développé un outil de versement des dictionnaires de propriétés dans le bsDD, en cohérence avec la norme ISO23386.

#### Plate-forme d'implémentation

MINnD contribue à la mise en place d'une plate-forme d'implémentation d'usages des IFC visant à permettre à toute organisation de publier des spécifications d'usage et à favoriser leur implémentation par les éditeurs de logiciels, notamment grâce à un cadre de documentation pertinent, une dynamique de communauté (type open source), un suivi opérationnel régulier, un support d'experts IFC et progressivement à des ressources en formation.

#### Livrables

Les livrables couvrent

- la description des besoins/usages et des processus, la rédaction des exigences d'informations ayant permis l'extension du schéma IFC par buildingSMART International.
- la phase de tests d'implémentation ayant permis de valider le schéma pour soumission à l'ISO.

Pour la phase de déploiement (en vue d'industrialisation), les livrables de MINnD incluent :

- de l'outillage (versement des dictionnaires de données dans le bsDD, des outils d'implémentation par le BRGM), grâce à la contribution du projet ATLAS.
- des spécifications de processus et des modèles pour l'implémentation d'usages à travers une plate-forme opérée par buildingSMART international

## 4. CONCLUSION

### Synthèse

MINnD, avec de nombreux partenaires internationaux, a réussi à orienter la stratégie des principaux éditeurs de logiciels du domaine de la construction vers la compatibilité IFC. Fin 2022, la plupart des éditeurs a ainsi amorcé l'implémentation de certaines fonctionnalités compatibles IFC4.3. Cependant, pour générer de la valeur à l'échelle des projets et de la gestion d'actifs, il convient de maintenir un travail de coopération entre les utilisateurs finaux et les éditeurs de logiciels pour définir, implémenter et déployer les usages des IFC4.3 et 4.4 les plus communément attendus.

### Et maintenant...

Il convient :

- de maintenir un travail de fond pour le développement des IFC et les porter en normalisation ;
- d'intégrer ce travail dans une réflexion plus large sur la modélisation de l'existant en exploitant d'autres modèles conceptuels de données pertinents, notamment ceux de l'OGC ;
- d'aboutir à des guides/catalogues sur la définition du contenu des modèles pour différentes activités, directement intégrables dans les contrats.

Le déploiement doit également s'accompagner d'un effort de formation à l'usage des IFC, qui peut être traité dans une logique de coopération nationale et internationale. Des data managers doivent également être formés au sein de la filière à l'exploitation du modèle IFC et autres standards ouverts afin de développer des usages des IFC propres à leurs activités.

Le déploiement de l'usage des IFC (open BIM) ne peut générer de la valeur notamment pour les donneurs d'ordre et leurs contractants qu'à la condition de définir des règles communes sur l'interopérabilité des systèmes d'information hébergeant ces données (*open Common Data Environment = open CDE*).

Au niveau de la recherche, par-delà des systèmes anthropiques toujours en évolution, les modélisations des systèmes naturels sont également à compléter de façon à en faciliter l'interprétation « sans-couture » pour des besoins de modélisation en IFC et d'agrégation de modèles.

Ainsi, les développements attendus pour un jumeau numérique nécessiteront des adaptations des standards tout comme la modélisation même du processus d'ingénierie avec l'ingénierie des exigences.

### Rédacteurs

Vincent Keller, Michel Rives, Christophe Castaing, Guersendre Nagy

# Références des livrables de MINnD S2 en rapport avec les IFC.

## GT1.1 – IFC Bridge

- MINnDs2\_GT1.1\_ifc-bridge\_consistency\_completeness\_check\_002\_2023\_eng
- MINnDs2\_GT1.1\_ifc-bridge\_ifc4.3\_validation\_002\_2023\_eng
- MINnDs2\_GT1.1\_ifc-bridge\_prestressing\_suspension\_systems\_004\_2022\_eng
- MINnDs2\_GT1.1\_ifc-bridge\_taxonomy\_prestressing\_suspension\_systems\_005\_2022

## GT1.2 – IFC Rail

- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_m4r\_guide\_lecture\_livrables\_045\_2023
- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_ph1\_data\_requirements\_analysis\_reports\_007\_2021\_eng
- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_ph1\_final\_report\_context\_approach\_abstract\_006\_2021\_eng
- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_ph1\_technical\_documentation\_reports\_008\_2021\_eng
- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_ph2\_final\_report\_executive\_summary\_040\_2022\_eng
- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_ph2\_ifc4.3\_standard\_042\_2022\_eng
- MINnDs2\_GT1.2\_ifc-rail\_ph2\_tests\_validation\_reports\_041\_2022\_eng

## GT1.3 – IFC Road

- MINnDs2\_GT1.3\_ifc-road\_etablissement\_dictionnaires\_donnees\_projets\_routiers\_009\_2022
- MINnDs2\_GT1.3\_ifc-road\_exploitation\_dictionnaires\_donnees\_projets\_routiers\_010\_2022
- MINnDs2\_GT1.3\_ifc-road\_synthese\_livrables\_011\_2022

## GT1.4 – IFC Tunnel

- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp2\_taxonomies\_012\_2021\_eng
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp3\_rex\_ratp\_fib\_013\_2021
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp4\_puits\_trc\_014\_2021
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp5\_methodes\_constructives\_015\_2021
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp6\_geotech\_016\_2021
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp9\_commentaires\_aftes\_gt45\_017\_2021\_eng
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_annexe\_wp10\_coordination\_bSI\_ifc-tunneling\_047\_2021\_eng
- MINnDs2\_GT1.4\_ifc-tunnel\_specification\_extension\_ifc4.3\_046\_2022

## GT1.5 – IFC Géotechnique :

- MINnDs2\_GT1.5\_donnees\_geotechniques\_standard\_openbim\_018\_2022
- MINnDs2\_GT1.5\_donnees\_geotechniques\_standard\_openbim\_Anx1\_pro3\_019\_2022
- MINnDs2\_GT1.5\_donnees\_geotechniques\_standard\_openbim\_Anx2\_identification\_objets\_020\_2022

## GT1.6 – IFC Earthworks

- MINnDs2\_GT1.6\_ifc-earthworks\_021\_2023
- MINnDs2\_GT1.6\_ifc-earthworks\_bSDD\_043\_2022
- MINnDs2\_GT1.6\_ifc-earthworks\_object\_classification\_044\_2022