



Rapport d'analyse

---

# Les systèmes de classification et le BIM



---

Toute reproduction interdite, même partielle, sans l'autorisation buildingSMART France-Mediaconstruct • Tous nos remerciements vont aux membres de bSFrance qui ont travaillé à la réalisation de ce document, mais aussi aux sponsors qui ont rendu possible son édition (Archimen, coBuilder) • Crédits photos: DR bSFrance, Fotolia • Mise en page: Caractère B • Impression: Le Magasin du print – Mars 2018.

# Sommaire

<b>En préambule</b>	2
• Comprendre sans ambiguïté les informations que nous recevons	2
• Relier modèles ouverts et data product	3
• Les principaux contributeurs du rapport	4
<b>Introduction</b>	6
• Contexte d'élaboration et de portée du document	6
• Méthodologie d'élaboration de ce rapport	6
<b>Qu'est-ce qu'un système de classification ?</b>	7
• Définition générale	7
• Pour être plus précis encore	8
• Intérêts d'un système de classification	11
<b>Il était une fois les systèmes de classification</b>	12
• À l'international	12
• Pays par pays	12
• L'impact des TIC	15
• Que nous apprend cet historique ?	16
<b>Revue des systèmes de classification existants</b>	18
• En France	18
• En Europe	24
• Dans le reste du monde	40
• Et dans d'autres industries	49
• Références comparables à un système de classification	52
• Autres références identifiées (à titre indicatif)	54
<b>Travaux liés aux systèmes de classification</b>	56
• Le bSDD ou <i>buildingSMART data dictionary</i>	56
• Le projet national MINnD	56
• Du côté des <i>linked data</i>	57
• Des ontologies pour modéliser des connaissances	59
• Autres travaux en lien avec les systèmes de classification	60
<b>Normes références des systèmes de classification</b>	61
• ISO 12006-2	61
• ISO 12006-3	61
• ISO 22274 : 2013	61
• ISO 16354 : 2013	62
• PR EN ISO 23386-87 (anciennement XP P07-150 dite PPBIM)	62
<b>En conclusion</b>	63
• Ce qui a été mis en évidence	63
• Quelle analyse en est proposée ?	63
• Des alternatives proposées : bSDD et ontologie	64
• Des préconisations in fine	65
<b>Références – Sources</b>	66

# En préambule

## Comprendre sans ambiguïté les informations que nous recevons

Dans le cadre de sa transition numérique et de l'intégration du BIM dans le secteur de la Construction, CERQUAL Qualitel Certification participe depuis 2013 au développement de ce nouvel outil. Convaincu que ce nouveau processus de travail constitue un fort levier d'amélioration de la qualité de l'habitat, j'y occupe, depuis 2015, le poste de responsable du développement du BIM notamment via notre projet QualiBIM. Dans ce cadre, nous travaillons à la mise en place du mode collaboratif dans notre processus de certification. L'objectif est de faciliter la prise en compte des exigences de certification dans les projets et d'assurer une collecte efficace des documents et des informations qu'ils contiennent. Cela nous permet ensuite d'exploiter ces données afin d'évaluer la conformité d'un projet aux exigences de la certification NF Habitat-NF Habitat HQE.

Pour y parvenir, nous nous assurons d'abord que le référentiel de certification présente des exigences claires et non interprétables, et nous nous préoccupons des méthodes utilisées pour les communiquer à la maîtrise d'ouvrage puis aux membres de l'équipe projet. Il est également essentiel de pouvoir bien comprendre les informations qui nous sont transmises en retour pour l'évaluation du projet. C'est à cette étape que l'utilisation d'un standard de système de classification prend tout son sens.

En tant que tiers de confiance chargé d'évaluer la conformité d'un projet au regard des exigences du référentiel de la certification NF Habitat-NF Habitat HQE, nous avons besoin de nous référer à un standard pouvoir comprendre sans ambiguïté ces informations que nous recevons.

Dans cette optique, nous avons commencé à travailler sur l'utilisation des systèmes de classification et plus largement sur la standardisation de la sémantique utilisée pour la description des projets. L'enjeu dans toute démarche BIM étant la collaboration efficace, pour avancer sur ce thème il est primordial que l'ensemble des acteurs se mobilisent. C'est donc naturellement au sein de buildingSMART France-Mediaconstruct que CERQUAL Qualitel certification choisi de porter ce sujet, d'abord dans le collège Maîtrise d'ouvrage et exploitation dont je suis l'animateur, puis dans le Conseil Scientifique et Technique avec la création d'un groupe de travail spécifique.

Ainsi depuis 2016 je suis le manager du groupe de travail sur les classifications au sein de bSFrance. Le sujet n'est pas simple mais il est crucial. Le contenu du présent rapport doit permettre de poser des bases solides pour le développement d'une solution permettant de standardiser la sémantique utilisée pour décrire les données du BIM. Elle constituera alors l'une des fondations qui nous permettra à tous d'atteindre la maturité nécessaire pour exploiter les méthodes collaboratives et les outils numériques associés, dans nos structures et sur nos projets.

**Yannick COTHEREL**

Responsable d'activité BIM  
CERQUAL Qualitel Certification

**CERQUAL**   
QUALITEL CERTIFICATION

[www.qualite-logement.org/nos-activites/recherche/qualibim.html](http://www.qualite-logement.org/nos-activites/recherche/qualibim.html)

## ► Relier modèles ouverts et data product

Les systèmes de classification sont d'importants éléments d'organisation des informations dans l'industrie de la Construction. Ils aident à structurer de nombreux types de documents, de bases de données et de processus, utilisés pour décrire les systèmes et les composants du bâtiment. Ils aident notamment à organiser et à comparer les exigences de conception, les spécifications, les informations sur les produits, les estimations de coûts, les plans de maintenance et les évaluations. De tels systèmes de classification ont été mis au point dans de nombreux pays.



*Classification systems are important organizers of information in the building industry. They help provide structure to a wide range of the documents, databases and processes that are used to describe building systems and components. They help to organize and provide comparability to design requirements, specifications, product information, cost estimates, maintenance plans and building assessments to name a few. Classification systems have been developed to meet the needs of the building industry in many countries.*

Avec les améliorations apportées à la technologie de conception et de gestion de l'information, le secteur de la Construction a de plus en plus recours à des modèles d'information orientée objet pour représenter les données de l'ouvrage sous forme numérique incluant des représentations tridimensionnelles de tous les composants et systèmes. Les deux aspects clés des modèles sont les suivants : les objets ont plusieurs relations entre eux, et les objets peuvent avoir plusieurs propriétés ou attributs qui les décrivent. Lorsque les systèmes de classification expriment généralement un type de relation, les modèles en expriment plusieurs. Bien que cette transition vers l'utilisation de modèles d'objets ait déplacé le rôle de la classification, c'est un moyen pour connecter des modèles à des structures d'informations hiérarchiques. Et cela reste un moyen de visualiser des données modèles facilement compréhensibles par les praticiens de toutes les disciplines.

La « Product Room » de buildingSMART International (bSI) vise à relier des informations sur les matériaux, les produits et les systèmes aux modèles. Par l'intermédiaire de ce groupe de travail, nous nous efforçons de développer des procédures communes permettant de connecter des modèles basés sur des normes ouvertes IFC<sup>1</sup> de bSI, aux informations sur les matériaux et les produits. À cette fin, nous travaillons en étroite relation avec les méthodes standardisées, conformément à la norme ISO 12006-3<sup>2</sup>, afin de connecter et de mapper des attributs de classification à des modèles. Pour faciliter la mise en correspondance entre les modèles d'objets à travers un dictionnaire de données, les systèmes de classification peuvent suivre les recommandations de la norme ISO 12006-2<sup>3</sup>.

Afin de fournir une base solide et compréhensible, la « Product Room » de bSI est très heureuse de voir une analyse complète figurer dans le Rapport sur les systèmes de classification GT03-CODCLAS. Nous nous félicitons de la publication de ce rapport et sommes impatients de l'utiliser dans nos travaux visant à appliquer une classification aux modèles numérique afin de donner du sens à de nombreux types de données et d'informations non graphiques utilisées dans le secteur du bâtiment dans le monde entier.

*With improvements in design and information management technology, the building industry has increasingly moved to using object-oriented information models to represent assets in digital forms that capture three dimensional representations of all of the components and systems that comprise an asset. Two key aspects of object models are that objects have multiple relationships between other objects and objects can have multiple properties or attributes that describe them. Where classification systems generally express one type of relationship, specialization, object models express many. While this important transition to the use of object models has shifted the role of classification from a primary way to organize building data one dimensionally, it remains an important way to connect models with hierarchical information structures. And it remains a way to view model data that is readily understandable by practitioners of all disciplines.*

*The buildingSMART International (bSI) Product Room is focused on connecting information about materials, products and systems to models. Through the Classification in Models Working Group, we are striving to develop common procedures for connecting open standard based models based on the bSI Industry Foundation Class (IFC)<sup>1</sup> schema to material and product information. To that end, we are working closely with standard ways to use dictionaries structured according to International Standards Organization (ISO) 12006-3<sup>2</sup> as a way to connect and map classification attributes to object models. To facilitate mapping to object models through a data dictionary, classification systems can benefit from being compliant with the related ISO 12006-2<sup>3</sup> standard.*

*To provide a solid background of understanding for these efforts, the bSI Product Room is very pleased to see the comprehensive analysis of classification systems and their application undertaken in the GT03-CODCLAS SYSTÈMES DE CLASSIFICATIONS Rapport d'analyse des systèmes de classification. We welcome the release of the Report and look forward to using it in our efforts to effectively apply classification to models to connect with the many types of non-graphical data and information that are used in the building industry worldwide.*

**Roger J. Grant** – Directeur de programme, NIBS (Institut national Américain des sciences de la construction)  
responsable de la construction – buildingSMART International « Product room »

1) ISO 16739-1:2018 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries.  
2) ISO 12006-3:2007 Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information.  
3) ISO 12006-2:2015 Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification.

## Les principaux contributeurs du rapport



AlyoS Ingénierie est un bureau d'études pluridisciplinaires pratiquant principalement des activités :

- économie de la construction, mode BIM ;
- maîtrise d'œuvre ;
- transition vers le BIM et Management BIM au travers d'AlyoS Conseil (filiale).

Nous intervenons sur des projets de logements, de tertiaires et de commerces. Nous sommes engagés depuis 2015 dans les travaux de building SMART France, car il est nécessaire à la fois de standardiser nos pratiques mais aussi de populariser la connaissance.



Acteur global de la construction, Bouygues Construction conçoit, réalise et exploite des projets dans les secteurs du bâtiment, des infrastructures et de l'industrie. Leader de la construction durable – responsable et engagé – le Groupe fait de l'innovation sa première valeur ajoutée : une « innovation partagée » au bénéfice de ses clients, tout en améliorant sa productivité et les conditions de travail de ses 47 350 collaborateurs. En 2017, le chiffre d'affaires est de 11,7 milliards d'euros.

[www.bouygues-construction.com](http://www.bouygues-construction.com)



CERQUAL Qualitel Certification, organisme certificateur de l'Association QUALITEL, accompagne les promoteurs, constructeurs, bailleurs, syndicats de copropriété, collectivités territoriales et aménageurs pour construire, rénover ou exploiter des logements de qualité, sains, confortables et durables, pour le bien-être de leurs occupants. Acteur incontournable de la certification de logements en France, il a certifié plus de 2,5 millions de logements depuis plus de 40 ans.

[www.qualitel.org](http://www.qualitel.org)



Eiffage Construction, filiale du groupe Eiffage, 3<sup>e</sup> major français et 5<sup>e</sup> européen du BTP et des concessions, intègre les métiers complémentaires de l'aménagement urbain, la promotion immobilière, la construction, la maintenance et les travaux services. Notre offre globale mobilise les savoir-faire de 11 100 collaborateurs pour répondre sur mesure à nos clients en pensant les projets de leur conception à leur livraison et leur maintenance. Innovation, rigueur, qualité et écoute guident nos équipes.

[www.eiffageconstruction.com](http://www.eiffageconstruction.com)



PRODBIM est une initiative du groupe Eurovent Services Company. Son objectif est de proposer un service de gestion de données mutualisé pour les fabricants européens du génie climatique. L'offre PRODBIM s'articule en 3 axes :

- des comités pour harmoniser la définition des équipements CVC au niveau européen ;
- une plateforme d'agrégation de produits CVC et de gestion des standards de référence ;
- des connecteurs vers des outils et plateformes BIM consommateurs de données produits.

[www.prod-bim.com](http://www.prod-bim.com)



3DTDM propose sa plateforme Web COSY-Building pour la gestion technique immobilière par la Maquette Numérique BIM. Retrouvez et intégrez tous les outils de suivi opérationnel du Bâtiment dans une solution ouverte intégrant les standards du BIM. Valorisez votre actif immobilier grâce à nos outils de GMAO, GED 3D, Lien bijectif avec la GTB et les IoT...

[www.3dtdm.net](http://www.3dtdm.net)



La mission de Citae est d'accompagner durablement les enjeux stratégiques de la cité à travers des conseils et services innovants. La pluridisciplinarité des profils et les années d'expérience accumulées permettent plus que jamais de vous proposer une approche transversale et de répondre aux défis de l'aménagement des territoires.

[www.citae.fr](http://www.citae.fr)



Le Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton (Cerib) est un Centre Technique Industriel composé de 170 collaborateurs, et qui exerce son activité entre essais et évaluations, études et recherches, normalisation et certification, appui technique et transfert de connaissances, et qui dispose de son centre de formation.

[www.cerib.com](http://www.cerib.com)



Nos 13 600 collaborateurs ont à cœur d'accompagner les transitions énergétique et écologique, numérique et territoriale pour façonner le monde de demain. Nous mettons notre capacité à innover et à transformer ingénieusement des idées en solutions concrètes, opérationnelles et surtout utiles, au service de nos clients partout dans le monde.

[www.egis.fr/node/4745](http://www.egis.fr/node/4745)



GR BIM a une vision globale du BIM décomplexé et accessible à tous. Ceci lui confère une large expertise, allant de l'AMO BIM au BIM management, de la modélisation à l'entretien des maquettes numériques. C'est pourquoi GR BIM est aussi organisme de formation, et entreprise innovante car la démythification du BIM a besoin d'outils simples et ergonomiques.

[www.gr-bim.fr](http://www.gr-bim.fr)



SNCF Gares & Connexions transforme les gares en lieux de vie quotidienne à part entière. À travers ses missions d'exploitation, de développement et de transformation des gares, mais aussi la création de services et de commerces, SNCF Gares & Connexions ouvre les gares sur la ville et contribue au dynamisme économique des territoires.

[www.gares-sncf.com](http://www.gares-sncf.com)



Éditeur de logiciels pour les métiers du bâtiment depuis 1980, SOC INFORMATIQUE propose trois logiciels complémentaires : DeviSOC (métrés/pièces écrites), BIM C (connecteur de CAO) et JustBIM (outil d'estimation BIM). Basée à Strasbourg, la société SOC Informatique intègre sa propre équipe de R&D dédiée au BIM.

[www.socinformatique.fr](http://www.socinformatique.fr)

# Introduction

## ► Contexte d'élaboration et de portée du document

Tout acteur qui adopte le BIM éprouve, au cours de sa montée en maturité, le besoin de structurer et d'harmoniser les données produites, échangées puis exploitées. Il doit être certain que toutes les intervenantes et tous les intervenants pourront les comprendre de façon unique et non ambiguë. L'utilisation d'un système de classification répond à ce besoin.

Ainsi, un système de classification harmonisé peut être comparable à l'utilisation d'un langage commun entre les acteurs, quels que soient les logiciels qu'ils utilisent. Dans un processus de travail collaboratif, ce standard sert de référence afin que toutes les dénominations utilisées pour renseigner les différentes maquettes numériques et documents, par plusieurs acteurs d'un projet, soient les mêmes. Par exemple, il peut standardiser les dénominations des éléments et des espaces.

Aujourd'hui, contrairement à la plupart des pays dans lesquels le BIM est développé, la France n'a pas de système de classification de référence adapté à l'industrie de la construction et de l'immobilier. Cette absence complique les échanges collaboratifs et limite le processus BIM, sur toutes les phases du cycle de vie d'un ouvrage et de son environnement.

À la demande plusieurs membres de l'association buildingSMART France-Mediaconstruct, le Comité scientifique et technique (CST) de l'association, a mis en place un groupe de travail – intitulé GT03 CODCLASS – auquel les adhérents ont été invités pour participer aux travaux menés.

Ce groupe de travail « Systèmes de classifications » de buildingSMART France-Mediaconstruct a pour objet de proposer un système de classification, rédigé en langue française, adapté à son industrie de la construction et de l'immobilier, couvrant l'ensemble du cycle de vie de l'ouvrage. Ses travaux se déroulent en deux phases successives :

- la première a eu pour objectif de dresser un état des lieux des systèmes de classifications et des nomenclatures existants, en France comme à l'international. C'est le rapport que vous lisez et qui s'adresse à l'ensemble des acteurs de l'industrie de la construction et de l'immobilier ;
- la seconde vise, dans un premier temps, à proposer une guide pratique de l'utilisation d'un système de classification pour la France. Elle aura également pour objectif, dans un second temps, de produire un tableau de correspondance et une traduction des systèmes de classification les plus utilisés en France afin d'en faciliter l'utilisation.

## ► Méthodologie d'élaboration de ce rapport

Le groupe de travail a établi une liste la plus complète possible des systèmes de classifications et des nomenclatures existants. Pour ce faire, il a notamment retenu des références dont la structure peut être comparable à un système de classification.

Il a obtenu l'avis du plus grand nombre de professionnels du secteur par une enquête réalisée en 2017. Il a également recueilli l'opinion d'experts afin d'enrichir l'analyse des systèmes de classifications et des nomenclatures recensés.

L'analyse des références identifiées a été faite selon les critères ci-après :

- 1 description générale (objectifs/présentation/genèse/initiateurs) ;
- 2 statut (actif et maintenu/actif/expérimental/en développement/abandonné) ;
- 3 références à une norme (exemple : ISO 12006-2) ;
- 4 organisation (structure/principe d'arborescence/taxonomie/nombre de tables/liens/niveaux d'arborescence) ;
- 5 domaines couverts par les systèmes (usage/métier/entités/phases) ;
- 6 langues (originale/usage) ;
- 7 taux d'utilisation ;
- 8 conditions d'utilisations (payante/gratuite) ;
- 9 Mode d'accès/d'utilisation ;
- 10 observations/commentaires.

# Qu'est-ce qu'un système de classification ?

## ► Définition générale

Un système de classification est une méthode permettant la répartition d'un ensemble d'entités coordonnées, organisées et hiérarchisées, permettant d'identifier les composants d'un ouvrage.

Ces entités sont des objets physiques ou immatériels qui sont employés dans la conception, la construction, l'exploitation et la déconstruction d'un bâtiment.

- Exemple d'objets physiques : éléments, espaces, produits.
- Exemple d'objets immatériels : phases, services, disciplines, rôles.

Le classement de ces entités est organisé notamment par regroupement d'objets qui présentent des caractéristiques ou

des comportements similaires (exemple : classe des "portes"). On trouve également une structuration en fonction de domaines qui correspondent à des points de vue des différents utilisateurs (exemple : fonctions, phases, rôles, acteurs, etc.).

Une codification est associée à chaque nœud de cette matrice. L'utilisation de la codification d'un système de classification reconnu comme un standard, sert de référencement pour l'ensemble des informations contenues dans une base de données et notamment dans une maquette numérique BIM. Ce sont ces codes qui permettent à tous les acteurs de définir, identifier de façon unique et non ambiguë tous les éléments et les informations composant un modèle numérique BIM.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Table des éléments (AA)	Enveloppe extérieure Code : AA-20	Menuiseries extérieures Code : AA-20-50	Fenêtres Code : AA-20-50-10	Fenêtre battantes Code : AA-20-50-10-10

Structure type d'un système de classification

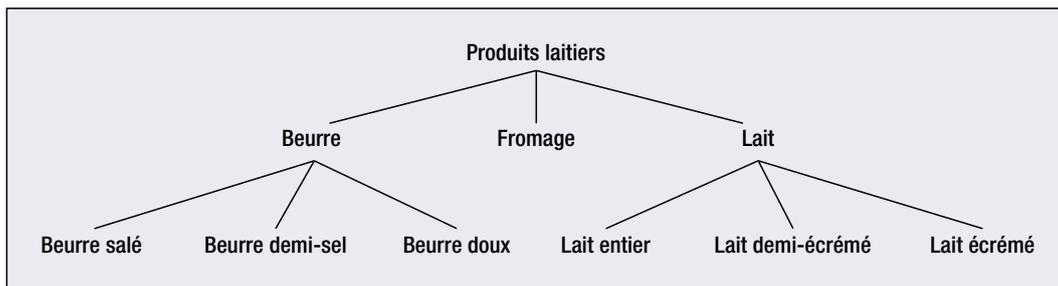
## Pour être plus précis encore

**La norme ISO 22274 : 2013** « Systèmes de gestion de la terminologie, de la connaissance et du contenu – Aspects conceptuels du développement et de la localisation des systèmes de classement » fixe des règles pour l'élaboration d'un système de classification.

Elle définit ainsi deux catégories de systèmes de classifications :

- les systèmes de classification énumératifs ;
- les systèmes de classification à facettes.

**Les systèmes de classifications énumératifs** ont pour objectif de répertorier tous les sujets possibles dans un domaine d'application défini. Ils sont, dans la majorité des cas, organisés de façon hiérarchique.



Systèmes de classifications énumératifs

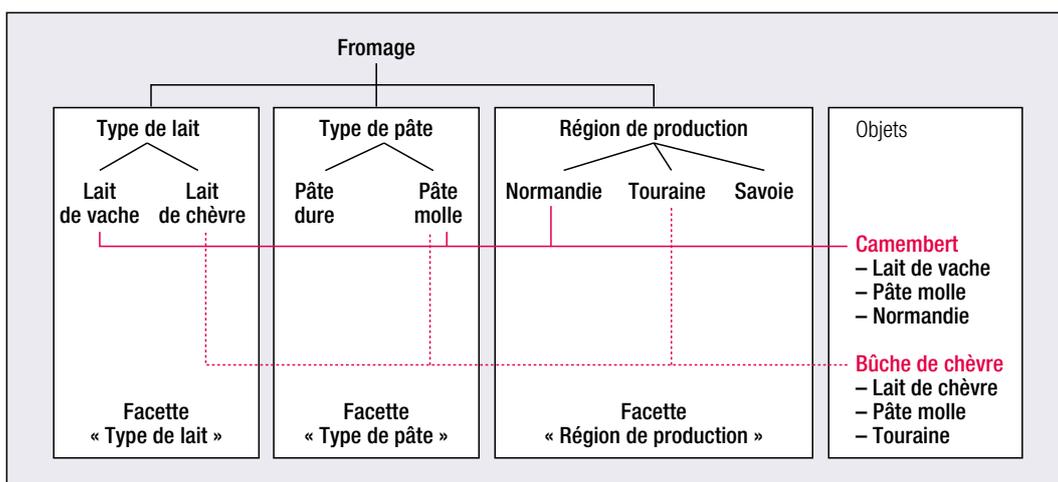
Une organisation hiérarchique utilise un processus de division « descendante » produisant une série de classes en subordination successive. Pour qu'une telle organisation soit facile à utiliser, le nombre de sous-classes doit être limité.

**Les systèmes de classification à facettes** permettent d'attribuer plusieurs caractéristiques à un même objet. Ainsi, un objet peut être caractérisé par une combinaison de classes

issues des différentes facettes du système.

Dans certains systèmes de classifications basés sur la norme ISO 12006-2 : 2015, les facettes sont appelées « tables ».

Un système de classification à facettes est moins hiérarchique qu'un système de classification énumératif, il est plus flexible et peut plus facilement intégrer de nouveaux objets. Il est également plus lisible car il nécessite moins de niveaux (hiérarchique) pour arriver à l'objet.

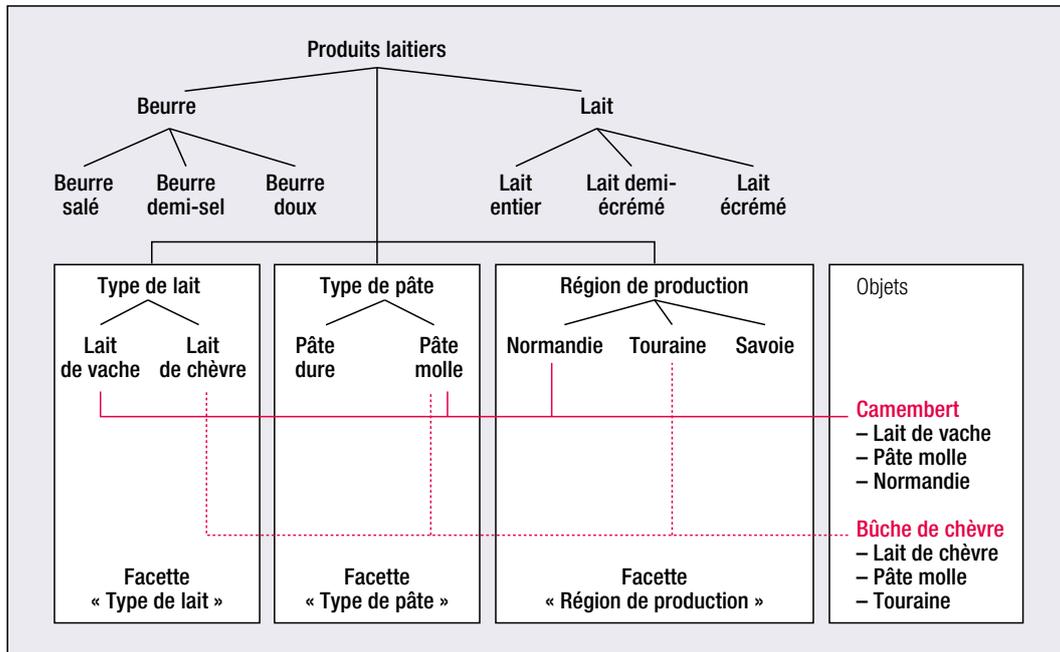


Systèmes de classifications à facettes

## Qu'est-ce qu'un système de classification ?

Les deux types peuvent également être combinés dans un **système de classification énumératif à facettes**. Dans ce cas, les premiers niveaux du système de classification peuvent avoir une organisation énumérative afin de limiter

le nombre de domaines applicables à chaque classe. Les niveaux inférieurs, quant à eux, ont une organisation à facettes pour spécifier clairement la nature des concepts contenus dans les classes.

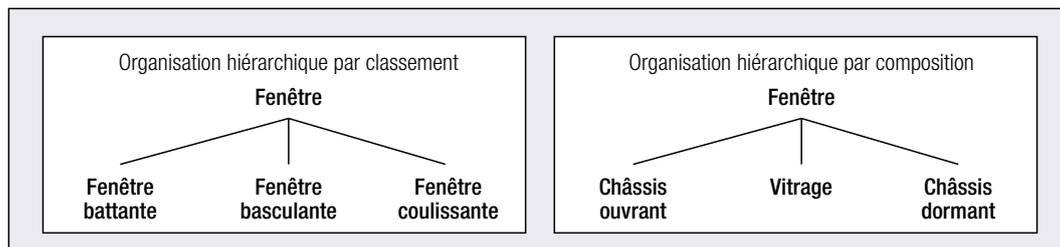


*Systèmes de classifications énumératifs à facettes*

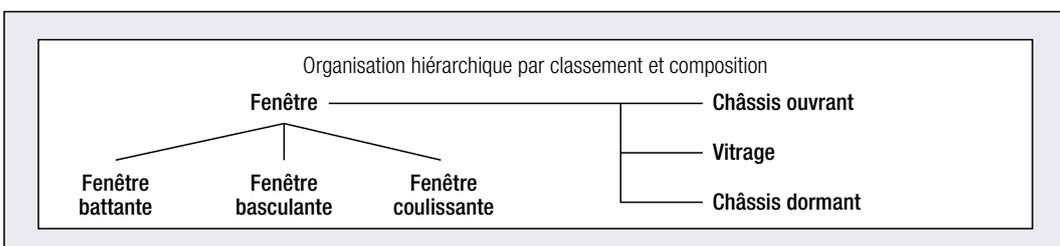
**La norme ISO 12006-2:2015** « Construction immobilière – Organisation de l'information des travaux de construction – Partie 2 : Plan type pour la classification » fixe des règles pour l'élaboration des systèmes de classifications dans le domaine de la construction. Elle propose un cadre de référence permettant une plus grande compatibilité des différents systèmes de classifications. Cette norme précise notamment que les systèmes de classi-

fications peuvent avoir deux types d'organisation hiérarchique de niveaux :

- une organisation hiérarchique par classement (classes et sous-classes) où les sous-classes sont des types de la classe supérieure ;
- une organisation hiérarchique par composition où les subordonnés sont des sous-ensembles composant l'élément supérieur.



La norme prévoit que ces deux types d'organisation hiérarchique puissent être combinés.



## Qu'est-ce qu'un système de classification ?

La norme recommande également une organisation par classement où les classes et sous-classes sont regroupées par tables. Celles-ci correspondent à des facettes au sens de la norme ISO 22274:2013, présentée précédemment. Cette organisation permet de faciliter l'ajout dans une nouvelle table

de caractéristiques spécifiques à une classe. Ainsi, si un objet ne peut être classé plusieurs fois dans une même table, il peut être classé dans une autre table qui lui apporte des caractéristiques supplémentaires.

Enfin, la norme propose une organisation de classes par table.

Class	Table
<b>Classes de ressource</b>	
Information de construction	Classement par contenu
Production de construction	Classement par fonction, forme, matériaux ou une combinaison des 3.
Acteur de la construction	Classement par discipline, rôle ou une combinaison des 2.
Matériel de construction	Classement par fonction, forme, matériaux ou une combinaison des 3.
<b>Classes de processus</b>	
Management	Classement par la gestion de l'activité
Processus de construction	Classement par l'activité ou les phases de construction ou une combinaison des 2.
<b>Classes de résultat</b>	
Ensemble construit	Classement par fonction, forme, usage ou une combinaison des 3.
Ouvrage	Classement par fonction, forme, usage ou une combinaison des 3.
Espaces construits	Classement par fonction, forme, usage ou une combinaison des 3.
Éléments construits	Classement par fonction, forme, position ou une combinaison des 3.
Résultat de travail	Classement par activité et ressources.
<b>Classement de propriété</b>	
Propriété de construction	Classement par propriété type

## Intérêts d'un système de classification

Quand l'information est classée selon un standard de systèmes de classification, **tous les acteurs savent où la retrouver de façon claire et non ambiguë, sa transmission est plus automatique.** On utilisera le système de

classification **pour fluidifier le transfert d'information de l'ouvrage entre les acteurs successifs.** L'illustration suivante présente l'intérêt d'utiliser un système de classification dans les échanges entre acteurs d'un projet de construction.

### SANS système de classification



L'architecte utilise le mot « lucarne » et indique ses propriétés.



L'entreprise de construction cherche l'information en utilisant le mot « vasistas ». Aucun résultat. Elle va devoir trouver la terminologie de l'architecte pour pouvoir compléter les propriétés de l'élément.



Le gestionnaire de patrimoine recherche « fenêtre toit ». Aucun résultat. Il lui sera difficile de consulter ou mettre à jour les propriétés de l'élément.

### CONSÉQUENCES :

- Incompréhension
- Perte de temps
- Perte d'argent

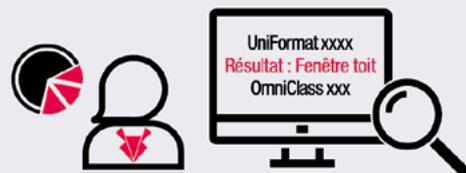
### AVEC système de classification



L'architecte utilise le mot « lucarne » et indique le code du système de classification correspondant.



L'entreprise de construction identifie le code de classification et trouve la correspondance avec sa terminologie.



Le gestionnaire de patrimoine recherche l'élément via le code de classification et retrouve aisément la correspondance avec sa terminologie et son standard.

### AVANTAGES :

- Compréhension univoque de l'information
- Gain de confiance dans l'information échangée
- Utilisation d'une langue commune
- Gain de temps
- Gain financier

# Il était une fois les systèmes de classification

## À l'international

La période suivant la Seconde guerre mondiale a été le début de plusieurs décennies de développement de systèmes de classifications pour la construction. Le besoin de reconstruction alors inédit dans l'histoire et la perte des savoirs conséquents à la destruction des villes européennes ont conduit à une demande forte d'échanges internationaux de documentation technique. La première Conférence internationale sur la documentation du bâtiment s'est tenue à Paris en 1947. Les résultats de cette conférence sont officiellement confirmés en 1949 à Genève lors d'une Commission économique pour l'Europe (ECE) de l'ONU qui conduisit à la création du Conseil international de documentation du bâtiment (CIDB) en 1950 à Paris. Le CIDB évolua en 1953 vers le Conseil international du bâtiment (CIB) composé de trois sections : documentation, études et recherche. La section documentation travailla principalement au Comité de classification internationale du bâtiment (IBCC), travail commun du CIB et de la Fédération internationale de documentation (FID). La FID était responsable du développement du système de classification décimale universel (UDC pour *Universal decimal classification*) utilisé dans toutes les bibliothèques. En 1955, l'IBCC parvint à créer, à partir de l'UDC, « *The Abridged building classification (ABC) for architects, builders and civil engineers* », traduit en 17 langues (dont Anglais, Français, Tchèque, Slovaque, Danois, Finlandais, Italien, Japonais, Néerlandais, Norvégien, Portugais, Espagnol,

Suédois, Russe) servant ainsi également de dictionnaire international pour la construction. Les travaux de l'IBCC arrivèrent également à la conclusion que l'ABC pouvait effectivement être utilisé pour nombre de documents pour la construction, mais pas pour ce qui concernait les matériaux de constructions, les activités et travaux. Pour cela, il était nécessaire de compléter le système UDC/ABC avec un autre système. C'est le système suédois SfB qui fut identifié comme le plus approprié, donnant ainsi naissance en 1959 au système UDC/SfB pour la classification des informations de la construction. Après cela il n'y eut plus guère d'efforts pour développer un système de classification international pour la construction. Le CIB publia en 1964 une liste de propriétés pour les produits et matériaux pour le bâtiment qui se voulait universelle. Elle fut mise à jour en 1972, 1983 et 1993 mais sans avoir l'usage ni l'ambition d'un système de classification universel. Le foisonnement des systèmes nationaux, parfois inspirés entre eux, semble avoir détourné l'attention des acteurs de la construction du développement d'un système international. Depuis quelques années il semble cependant y avoir un regain d'intérêt pour des développements au niveau mondial, notamment dans des domaines spécifiques comme celui des économistes de la construction, qui a récemment publié, en 2017, *The International construction measurement standard (ICMS)* et *The International property measurement standard (IPMS)*.

## Pays par pays

Il faut également noter que plusieurs initiatives ont été menées par différents acteurs pour élaborer des systèmes se voulant universels, souvent à l'échelle nationale.

### Suède

L'IBCC préconisa en 1959 d'utiliser le système suédois SfB en complément de l'UDC. Le système SfB fut développé entre 1946 et 1949 en Suède par SfB (*Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor*) un comité de coordination pour la construction comprenant 37 membres (associations, instituts,

entreprises). Le système SfB fut constitué de quatre facettes ou tables : matériaux, travaux, substances et éléments, et d'une codification associée. Il démontra sa capacité à permettre la coordination entre plusieurs métiers. Il fut utilisé dans :

- le *Svensk Byggekatalog* : catalogue annuel de matériaux et produits et de leurs règles de qualité,
- le *Aktuella Bygghäpanden* : méthode d'estimation des prix de construction,
- le *Bygg AMA* : les règles de construction suédoises.

Le système SfB permettait de faciliter la coordination et la communication entre le catalogue, la méthode d'estimation et les règles de construction. En 1972, la Suède décida de faire évoluer son système de classification national afin de répondre aux besoins changeants des constructeurs et des concepteurs et introduisit le système BSAB (*Byggandets Samordning AB*). Ce système fut mis à jour vers BSAB 83 puis BSAB 96 en 1999. En 2012, avec l'importance croissante prise par le BIM, les acteurs suédois de la construction identifièrent le besoin de faire évoluer leur système BSAB 96. Le projet BSAB 2.0 conduisit à la création d'un nouveau système de classification, adapté aux standards internationaux et aux technologies du BIM et de la digitalisation : le système CoClass publié fin 2016.

### Royaume-Uni

En 1961, l'Institut royal des architectes britanniques (*Royal institute of british architects* – RIBA) accepta les recommandations du CIB et introduisit le système UDC/SfB au Royaume-Uni. RIBA fit évoluer le système en 1968 vers le système CI/SfB pour répondre aux critiques émises concernant sa complexité et ses limitations. Le système CI/SfB fut ensuite mis à jour en 1976. Même s'il n'est pas resté confidentiel, il n'a pas atteint l'universalité de ses équivalents suédois SfB et BSAB. En effet, là où la Suède utilisait ses systèmes SfB et BSAB pour publier d'autres standards – comme ses spécifications nationales pour la construction Bygg AMA ou les méthodes d'estimation des coûts – l'équivalent britannique n'était pas possible car la *Royal institution of chartered surveyors* (RICS) britannique disposait de son propre système ordonné des travaux (ou lots), le *Standard method of measurement* (SMM) depuis 1922, et de sa Méthode élémentaire standard d'analyse des coûts de la construction (*Elemental standard form of cost analysis* – SFCA, BCIS). Pour résoudre ce problème, le Comité de coordination pour l'information de projet (*Coordinating committee for project information*), mis en place à la fin des années 70, a édité en 1987 le système CAWS (*Common arrangement of work sections for building works*). Ce système, plus ou moins compatible avec le système CI/SfB, a servi de base à la 7<sup>e</sup> édition des *Standard method of measurements* (SMM7, 1988, révisé en 1998). En 1997, le NBS publia le système Uniclass se voulant une synthèse des systèmes existants au Royaume-Uni et à l'international : la table 1 du CI/SfB, CAWS, CESMM3 (*Civil engineering standard method of measurements 3*), CIB *master list* et la première version du *Electronic product information cooperation* (EPIC, 1994). Le système Uniclass n'a pas rencontré le succès escompté. Le système SMM7 a été re-publié en 1998 et est resté la référence dans son domaine jusqu'à la mise en place des *New rules of measurement* : NRM1 (2009), NRM2 (2012) et NRM3 (2014). Au cours des années 2000, l'évolution des pratiques et notamment l'arrivée du BIM, ainsi que l'apparition de standards internationaux comme l'ISO 12006-2 : 2001,

ont conduit le NBS à mettre à jour Uniclass vers le système Uniclass 2 (2010) puis Uniclass 2015.

### Singapour

Le système SMM4 britannique fut utilisé dès les années 1930. En 1959, Singapour et la Malaisie publièrent une version locale conjointe, *The Standard method of measurement of building works*. Singapour publia une deuxième édition en 1986 et la Malaisie en 2000. En 1995, Singapour introduisit le système CI/SfB en tant que standard SS 376 : 1995. Il a été retiré en 2016. En 1999, Singapour mis en avant le *Code of practice* CP 80 : 1999, système de classification des éléments et des lots pour la construction basé sur le SFCA du RCIS pour la classification des éléments, et le SMM7 pour la classification des lots. Le système a été confirmé en 2015.

### Hong Kong

Le *Hong Kong institute of surveyors* a adapté le SMM britannique pour la première fois en 1962. Une deuxième édition a suivi en 1966, une troisième en 1979 et une quatrième en 2005. Une cinquième version du *Hong Kong standard method of measurement of building works* est en préparation. Le gouvernement de Hong Kong publia également le *Standard method of measurement for civil engineering works* dont la dernière édition date de 1992, corrigée en 2011, ainsi que le *Standard method of measurement of building elements* dont la dernière édition est de 2015.

### Danemark

Le Royaume-Uni ne fut pas le seul pays à considérer qu'une évolution du système UDC/SfB était nécessaire. Le Danemark introduisit ainsi le système *Coordinated building communication* dans les années 1960 (CBC/SfB, 1964). Ce système dérivé du système SfB, était basé sur trois tables : fonctions d'espaces (aussi bien les pièces que les éléments à construire, vu comme des espaces à remplir), combinaisons de ressources (pour matérialiser les espaces) et ressources (comprenant aussi bien les matériaux que les outils, l'administration et les documents). Cette approche permettait ainsi un système cohérent sur le cycle de vie : trouver des ressources pour les combiner en des constructions qui matérialisent les espaces. Ce système est resté en place pendant plus de 40 ans jusqu'à l'introduction du système *Dansk Bygge Klassifikation* (DBK) en 2006. Cependant le système DBK n'a pas réussi à être aussi performant que le système CBC/SfB et n'a pas réussi à le supplanter. C'est pourquoi les acteurs de la construction du Danemark décidèrent de lancer le projet Cuneco visant à développer un nouveau système capable de remplacer le vieux système CBC/SfB et répondre au nouveau paradigme du BIM. Ce projet a abouti en 2014 à la publication d'un nouveau système, le *Cuneco classification system*. Certains acteurs privés ont également initié à la même période le développement de leur propre système de codification et classification, le BIM7AA.

### Finlande

La Finlande a très tôt pris en compte les travaux suédois sur le système SfB et internationaux sur le système UDC/SfB. Il fut introduit dans le pays dès le début des années 1960. Cependant le pays développa par la suite son propre système de classification – Talo 70 – mis à jour avec Talo 80 puis Talo 90 en 1995 et enfin Talo 2000 en 2006, qui a été reconduit en 2010.

### Norvège

La Norvège a développé, dès les années 1980, une série de normes constituant un système de classification couvrant l'ensemble du cycle de vie des ouvrages. On peut citer la norme norvégienne NS 3451 dont la première édition date de 1988 et la dernière 2009, ainsi que la norme NS 3455 en 1993. Depuis 2013, la Norvège développe la série des NS 3457-3 (1995, dernière mise à jour en 2013) et NS 3457-4 (2015) basée sur la norme ISO 12006-2. La Norvège a également mis en place en 2015 une nouvelle norme NS 8360 adaptée au BIM.

### Pays-Bas

Les Pays-Bas disposent depuis 1975 d'une Fondation pour des spécifications standardisées nationales du bâtiment (STABU) qui édite depuis 1986 le système STABU<sup>2</sup>, mis récemment à jour avec le système STABU *Bouwbreed* en 2015. Le pays n'est cependant pas resté fermé aux développements internationaux puisqu'une partie du système SfB a été introduit en 1991 sous le nom de *Elementenmethode*. Une mise à jour, coïncidant avec une adaptation du système CI/SfB, a été introduite en 2005 sous le nom de NL/SfB. Celui-ci a permis de fonder de nombreuses références dont la norme NEN 2699 qui est à son tour utilisé pour la création du système EcoQuaestor publié en 2014.

### Belgique

La Belgique a adapté le système CI/SfB en 1990 sous le nom de BB/SfB. Il reste, avec le système néerlandais NL/SfB, le principal système utilisé en Belgique.

### France

Une traduction en français du système UDC/SfB a été proposée en 1973. Mais il n'a pas été adopté par les acteurs français de la construction, ceci malgré l'absence de système de classification standard en France, à l'exception de la structuration utilisée dans la méthode Untec des économistes de la construction introduite en 1969. La FNTP (Fédération nationale des travaux publics) est également à l'origine, depuis 1959, des « barème rouge » et « barème bleu » dont la structuration peut s'apparenter à un système de classification.

### Allemagne

Le système SfB y a été introduit au début des années 1970 sous le nom BRD/SfB, mais son usage ne s'est pas répandu. Depuis 1969, l'Allemagne dispose d'un standard – STL-Bau – qui a été maintenu jusqu'à présent. En 2016, afin de répondre aux nouveaux besoins, une nouvelle norme – à l'initiative privée (DIN SPEC) basée sur le système STL-Bau – a été publiée : le DIN SPEC 91400. En parallèle, VDI développe une nouvelle série de standards pour le BIM dont la VDI 2552-9 qui porte sur un nouveau système de classification. Ces travaux sont toujours en cours et devraient être portés au DIN dans le NA 005-01-39-04 AK (*Datenstrukturen für BIM-Kataloge*) portant sur la structure de données pour les catalogues BIM. L'association CAFM-Ring, qui œuvre pour la numérisation dans le secteur de l'immobilier, développe des outils BIM et des services pour accompagner les échanges de données BIM. Elle élabore en collaboration avec le chapitre allemand de buildingSMART une classification dédiée à l'immobilier et le *facility management*.

### Nouvelle-Zélande

Le système CAWS britannique fut adapté en 1997 par l'Association pour la coordination de l'information dans le bâtiment en Nouvelle-Zélande (ACBINZ) pour créer le système *Coordinated building information* (CBI). Le système CBI fut mis à jour en 2005 conjointement avec le système australien NATSPEC. La Nouvelle-Zélande a également son propre *Standard method of measurement* (SMM) : NZS 4202 de 1995.

### Australie

L'Australie développa en 1989 son propre système NATSPEC. Il évolua en 2005/2006 lors d'une mise à jour coordonnée avec le système néo-zélandais CBI, puis en 2007 avec l'incorporation du système AUS-SPEC utilisé pour les infrastructures et le génie civil. Le système est toujours utilisé aujourd'hui. L'Australie se sert aussi de sa propre version du *Standard method of measurement for building works* dont la dernière version ASMM6 a été publiée en 2016 par l'AIQS.

### État-Unis et Canada

En Amérique du Nord des systèmes de classifications furent développés dès les années 1960, notamment avec la publication de Masterformat par l'Institut de spécification pour la construction (*Construction specification institute* – CSI) en 1963. Ces travaux furent indépendants des efforts internationaux et notamment du système UDC/SfB. Le système Masterformat fut mis à jour en 1975, puis conjointement avec le *Construction specification Canada* (CSC) en 1995, 2004, 2010 et 2016, date de la dernière version, MasterFormat 2016. L'Institut américain des architectes (*American institute of architects* – AIA) développa de son côté la méthode MASTERCOST à partir de 1973. Ses travaux furent ensuite mis

en commun avec ceux de la *General services administration* débouchant sur la publication en 1981 du système UNIFORMAT (en majuscules). Rebaptisé UniFormat (en minuscules), il fut mis à jour conjointement avec le CSC en 1992, en 1998 et en 2010 date de la dernière version. Au Canada, l'Institut canadien des économistes (*Canadian institute of quantity surveys*) publia en 1972 la Méthode de mesures et tarification (*Elemental cost analysis – method of measurement and pricing*), révisée en 1990. Aux États-Unis, la Société américaine pour les tests et les matériaux (*American society of testing and materials – ASTM*) publia en 1993 un nouveau standard, inspiré du système UNIFORMAT et nommé UNIFORMAT II. Il devint le standard E1557 qui est mis à jour régulièrement, la dernière version datant de 2009, reconduite en 2015. Au début des années 2000, CSI et CSC décidèrent qu'il fallait développer un nouveau système de classification, similaire au système Uniclass britannique, et adapté aux nouvelles technologies et aux nouvelles normes ISO, notamment la norme ISO 12006-2. Ce projet aboutit à la création du système de classification OCCS – pour *OmniClass construction classification system* – souvent appelé OmniClass. Ce système incorpore les systèmes UniFormat et MasterFormat du CSI/CSC, le système EPIC et une partie de l'Uniclass britannique. Il a été mis à jour pour la dernière fois en 2013.

**D'autres pays** ont adopté des systèmes de classification pour la construction tout en restant à l'écart des différentes collaborations internationales.

- C'est notamment le cas de **l'Italie**, malgré une tentative d'introduction du système C/SfB sous le nom de PC/SfB en 1983. Le manque de succès vient sans doute du fait qu'en 1981 l'Italie initia indépendamment la norme UNI 8290 qui fut maintenue jusqu'en 2015. L'Italie a adopté en 2016 une nouvelle norme adaptée au BIM – l'UNI 11337 – dont la partie 2 adresse la problématique de la classification.
- **La Suisse** dispose également de ses propres systèmes, publiés par le CRB : le Code des frais de construction publié à partir de 1966, le Code des coûts de construction bâtiment, le Code des coûts de construction génie civil, le Catalogue des articles normalisés publié à partir de 1969, le Catalogue des types d'éléments et le Catalogue des types d'ouvrages. Ils ont tous le statut de norme suisse et sont mis à jour régulièrement.
- **L'Autriche** a introduit en 1993 l'ÖNORM B 1801-2 qui propose une structuration normalisée des éléments du bâtiment. Une nouvelle norme adaptée au BIM – l'ÖNORM A 6241 – a été publiée en 2015. À noter que le système free-Class est également développé en Autriche.
- **Le Portugal** a un système de classification pour les produits et matériaux de la construction utilisé par l'APCMC. En 2004, le pays a commencé à développer ProNIC (protocole de normalisation de l'information de la construction) qui structure et classe les éléments des projets. Le système devrait devenir obligatoire pour les marchés publics.
- **En Espagne**, une collaboration entre le *BIM user group of Catalunya et Infrastructures de Catalunya* a conduit à la publication en 2017 d'un premier système de classification des éléments de la construction : GuBIMclass.

## L'impact des TIC

Pour compléter l'histoire des systèmes de classification, il faut mentionner le rôle qu'ont pu jouer les Technologies de l'information et des communications (TIC) dans ce processus.

L'arrivée d'ordinateurs suffisamment performants à partir des années 1960 a poussé certains acteurs à déclarer inutile le besoin de classification, à l'époque principalement utilisée dans un souci de documentation. L'argument était alors qu'un ordinateur permettait de retrouver, chercher, rapidement. Il apparut par la suite qu'au contraire, les données manipulées par un ordinateur devaient être structurées d'une manière ou d'une autre, et donc qu'une classification des informations était nécessaire pour faire bon usage des outils informatiques. Le développement des premières technologies du BIM dans les années 1980 et 1990 (*alors appelé Building product model*), a conduit certains acteurs à privilégier le concept d'objet (au sens

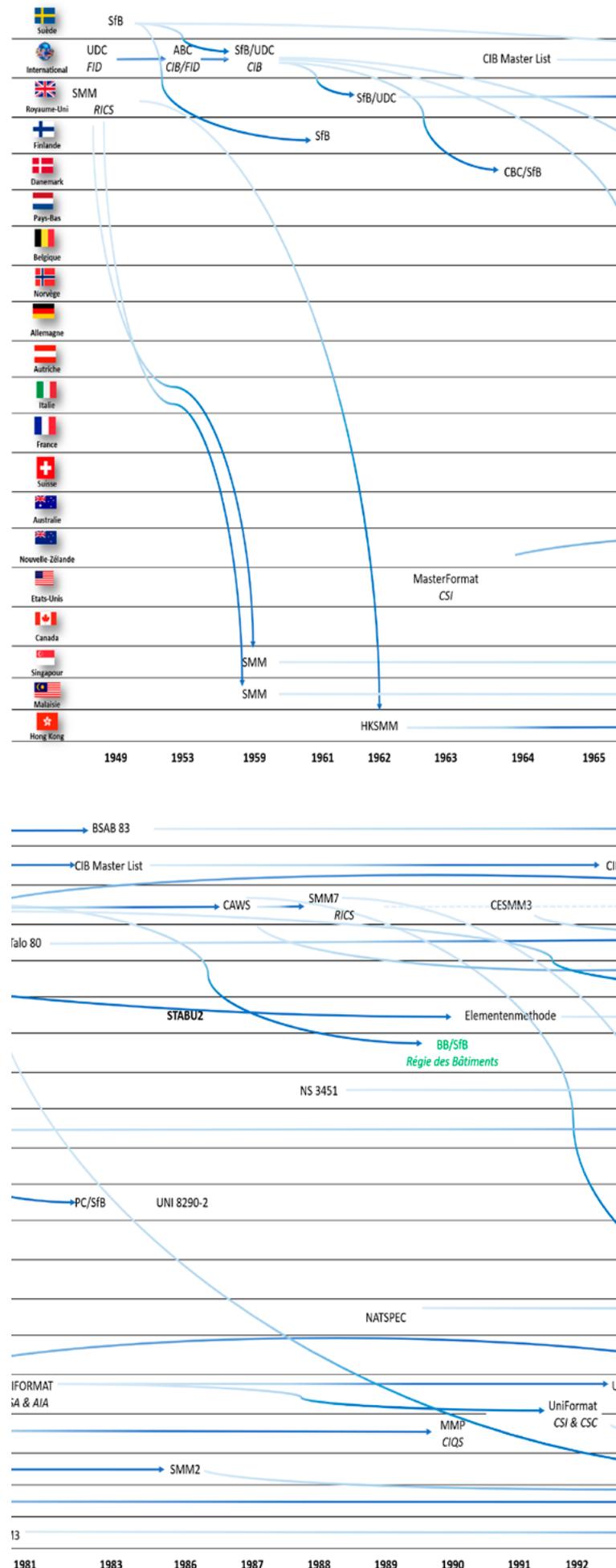
informatique, modélisation orientée-objet) et de bibliothèques d'objets plutôt que de système de classification. L'avantage d'une telle approche aurait été de s'affranchir des risques de mécontentement ou d'insuffisance que génèrent tout système de classification puisqu'il suffirait d'ajouter autant d'objets qu'il y a de besoins exprimés par les différents acteurs. Ces objets stockent alors toute l'information nécessaire (forme, propriétés, structure, fonctions). Des développements significatifs ont été entrepris en Norvège (projet BARBi) et aux Pays-Bas (projet LexiCon), qui donnèrent ensuite naissance à l'IFD Library, devenu aujourd'hui le bSDD (*buildingSMART data dictionary*). Une fois encore, il s'avéra que, pour faciliter la recherche des objets d'une part et, pour maintenir une certaine cohérence et ne pas avoir un foisonnement d'objets similaires d'autre part, une classification des objets était nécessaire.

## Que nous apprend cet historique ?

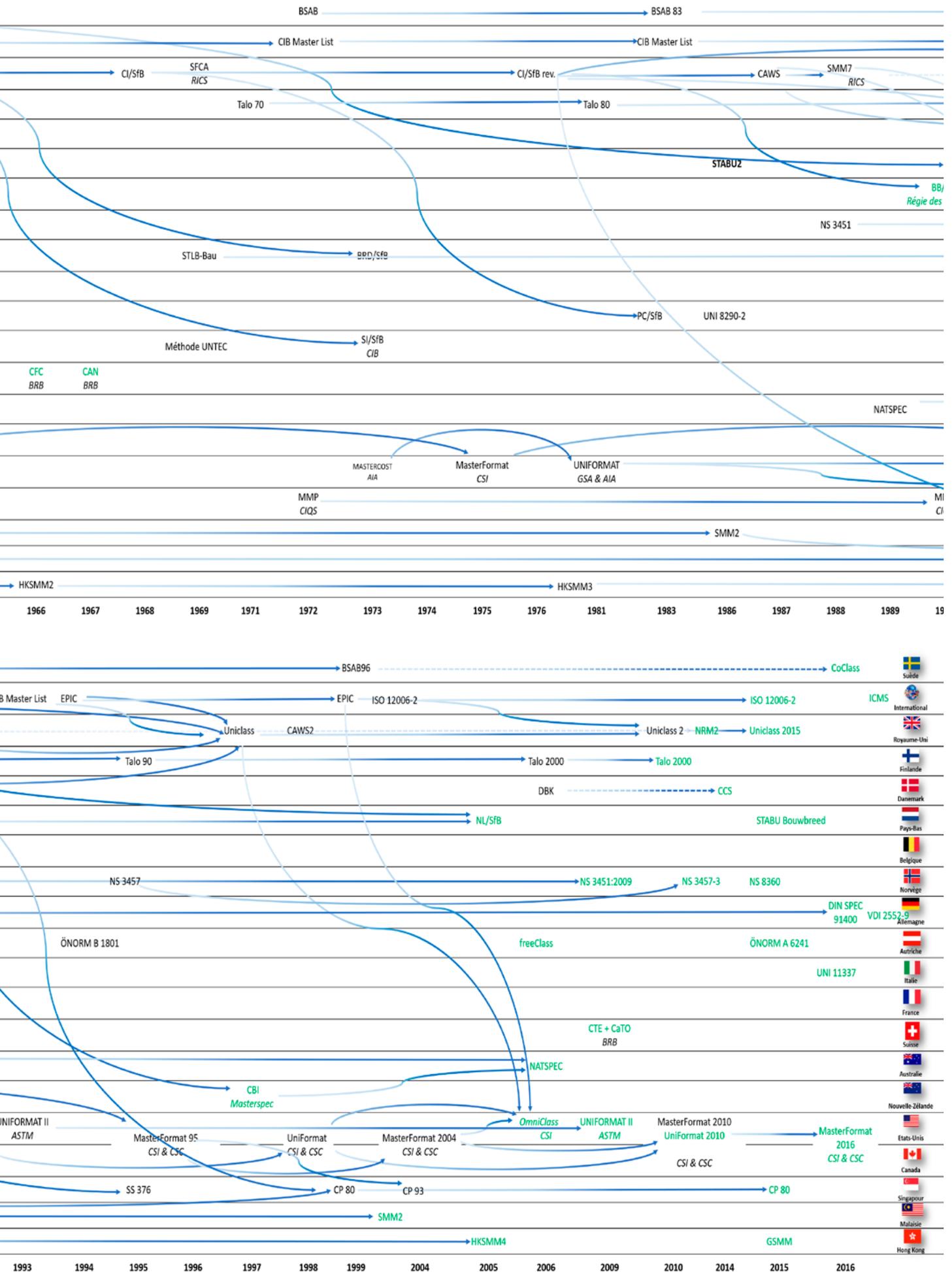
L'histoire des systèmes de classification dans la construction, et celle de la structuration de l'information de la construction, nous enseignent un certain nombre de leçons à prendre en compte pour de futurs développements.

- Le développement, ou la mise à jour, d'un système nécessite de prendre en compte les systèmes, même parcellaires, existants, ainsi que les pratiques établies.
  - Il faut intégrer la notion de maintenabilité du système. La mise en place d'organisation assurant sa gouvernance, sa diffusion et son maintien est un facteur clé de succès du système.
  - Il faut intégrer la notion d'évolutivité du système.
  - L'implémentation pratique du système dans les outils professionnels et l'accessibilité doivent être considérées en amont du déploiement.
  - Le système doit avoir un contenu suffisamment important pour correspondre aux besoins des différents acteurs de la construction.
  - Il y a besoin d'un système de référence, commun à l'ensemble des acteurs.
  - Le lien avec d'autres approches de structuration de l'information, comme les dictionnaires et les ontologies, doit être établi.
  - La formulation d'un cadre adapté à l'ensemble du cycle de vie des infrastructures et bâtiments est une première étape essentielle.
- Aujourd'hui avec l'appropriation du BIM par l'ensemble des acteurs du bâtiment et de l'immobilier en France, la définition d'un système de classification partagé est indispensable.

*Interaction historique des systèmes de classification par une mise en perspective par pays de la création et de la diffusion des systèmes de classification*



# Il était une fois les systèmes de classification



# Revue des systèmes de classification existants

## En France

Bien que la France ne compte pas de système de classification standardisé et partagé par tous les acteurs, le groupe de travail de buildingSMART France-Mediaconstruct s'est

néanmoins attaché à identifier des références dont la structure, l'objectif et l'usage sont proches de ceux d'un système de classification.

## CNEH : nomenclature française des équipements hospitaliers – Centre national de l'expertise hospitalière

### Description générale

Créée en 1985 pour répondre :

- d'une part à un besoin des services biomédicaux d'avoir une liste exhaustive de tous les dispositifs médicaux dont ils avaient la charge ;
- et d'autre part à la volonté du Ministère de la santé de connaître le parc hospitalier et, plus largement, le marché français de fourniture de matériels et d'équipements hospitaliers.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

4 niveaux hiérarchiques :

- niveau 1 : famille, avec un code alphanumérique explicite (p. ex. « IMAG » pour l'imagerie)
- niveau 2 : fonction (p. ex. imagerie de coupe) ;
- niveau 3 : équipement (p. ex. imagerie par résonance magnétique – IRM) ;

- niveau 4 : composant (p. ex. aimant d'IRM) ou accessoire.

Présentée en deux volets : un spécifique au secteur hospitalier et un général applicable à tout type de bâtiment.

### Domaines couverts

- Exploitation
- Gestion
- *Property Management*
- *Facility management*
- *Asset management*
- Maintenance

Avec description des éléments :

- matériels purement hospitaliers ;
- équipements génériques des ouvrages.

### Langues

Français

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuite

### Mode d'accès/Utilisation

Format PDF. Intégrée dans des logiciels de GMAO pour l'exploitation et la maintenance. Pour les appels d'offres et les achats de renouvellement.

### Observations/Commentaires

—

Famille v2010	CODE famille	Fonction v2010	CODE fonction	Equipement v2010	CODE équipement	Composant v2010	CODE composant	CODE CNEH 2010
COURANTS FORTS	FORT	DISTRIBUTION HAUTE TENSION	002	TRANSFORMATEUR MT	15		000	FORT00215000
				TRANSFORMATEUR SEC MT BT	16		000	FORT00216000
		ECLAIRAGE	003	APPAREIL D'ECLAIRAGE	01		000	FORT00301000
				RESEAU D'ECLAIRAGE	02		000	FORT00302000
		PROTECTION CONTRE LA Foudre SECOURS	004	PARATONNERRE	01		000	FORT00401000
				GROUPE ELECTROGENE	005			ENSEMBLE DE REFRIGERISSEUR DE GROUPE ELECTROGENE
		INVERSEUR MANUEL POUR GROUPE ELECTROGENE MOBILE	000					FORT00511000
		MOTEUR DE GROUPE ELECTROGENE	000					FORT00512000
		RESERVOIR D'AIR DE	000					FORT00513000
			000					

Extrait de la famille des équipements de courant fort

## > Base INIES, FDES et PEP

### Description générale

Base nationale française de référence sur les déclarations environnementales et sanitaires des produits, équipements et services pour l'évaluation de la performance des ouvrages ; comportant les Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) de produits de construction et des Profils environnementaux produits (PEP) pour les équipements du bâtiment. La base de données regroupe plus de 2100 FDES et PEP couvrant plus de 35700 références commerciales. Développée depuis 2004, régie par un protocole multipartite qui permet de construire un consensus sur le contenu, la structure, la maintenance de la base. Donc gérée de façon participative par les acteurs de la construction (Ademe, Afnor, UNSFA, Capeb, FFB, Qualitel, Cinov, CSTB, USH, Association HQE, Untec, FIEEC et Ministères).

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

FDES et PEP respectent :

- la norme PO1-010 pour son format ;
- la norme européenne NF EN 15804 et son complément national (XP P 01 064/CN) pour les produits de construction ;
- la norme NF X08-100-1 et le PCR ed.3 pour les équipements.

### Organisation

La nomenclature de la base INIES n'a pas de codification.

FDES ou PEP structurés par famille sur 4 niveaux.

L'implémentation en base de données permet également d'accéder aux informations directement par :

- nom de produit ;
- déclarant de la fiche (fabricant ou industriel) ;
- date de création.

### Domaines couverts

Pour réaliser les études d'Analyse du cycle de vie (ACV) bâtiment et l'évaluation du label d'état E+C-.

Utilisée majoritairement par la maîtrise d'ouvrage (MO), la maîtrise d'œuvre (MOE) et les bureaux d'études (BET) environnementaux.

Donnent les résultats des impacts environnementaux (consommation d'énergie primaire, émissions GES, déchets, épuisement des ressources, etc.) sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment.

### Langues

Français

### Taux d'utilisation

—

*NB : la majorité des études ACV et l'obtention du Label d'État E+C- font appel aux informations de la base.*

### Conditions d'utilisations

Gratuite. Dépôt et utilisation des données numérisées : payants.

### Mode d'accès/Utilisation

Consultables en ligne. Alimentation des outils de calcul d'ACV bâtiments (Elodie, ThermACV, NovaEquer, etc.).

### Observations/Commentaires

La gestion de la base INIES est régie selon les règles de gouvernance suivantes :

- un conseil de surveillance (CSIB) présidé par la DHUP ;
  - un comité technique (CTIB) présidé par l'AIMCC ;
  - un comité des utilisateurs.
- Depuis 2011 :
- l'association HQE assure le rôle de propriétaire-gestionnaire ;
  - le CSTB est administrateur de la base ;
  - l'Afnor est le gestionnaire du programme de vérification par tierce partie indépendante ;
  - l'association PEP Ecopassport gère le programme de vérification des PEP.

The screenshot shows the INIES website interface. At the top, there is a navigation bar with 'CATALOGUE DE LA BASE', 'RECHERCHE D'UN PRODUIT', 'INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE', and 'ESPACE DÉCLARATION'. Below this, there are three main columns of data:

- Données environnementales par famille:** A tree view showing categories like 'Bâtiment' (2753), 'Produits de construction' (1728), 'Voies / réseaux divers', 'Structure / maçonnerie / gros œuvre / charpente', 'Façades', 'Couverture / élançailles', 'Menuiseries intérieures et extérieures / fermetures', 'Isolation', 'Cloisonnement / plafonds-suspensions', 'Revêtements des sols et murs / peintures / produits de décoration', 'Produits de préparation et de mise en œuvre', 'Équipements sanitaires et salle d'eau', 'Approche simplifiée - Lots forfaitaires', 'Panneau sandwich agrosantimentaire', 'Autres', 'Équipements électriques, électroniques et de génie climatique', and 'Services'.
- Données environnementales par organisme déclarant:** A list of manufacturers including ACOMÉ, ACTIBAIE, ACTIS, AGC FRANCE SAS (AGC), ALKERN, ARCELORMITTAL CONSTRUCTION FRANCE, ARTIGO, ASSOCIATION FRANÇAISE DES INDUSTRIES DE LA SALLE DE BAINS (AFISSI), BEISSIER, BLANCHON, and BOSTIK SA.
- Données environnementales dernièrement créées/modifiées (< 30 jours):** A list of specific product entries, such as '15/02 - Indoor unit of VTRV air to air heat pump for heating and cooling of tertiary building (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance Marine 4.10 133mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance Marine 3.40 113mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance Marine 3.80 133mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance Marine 2.75 93mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance Marine 3.15 113mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance 5.35 173mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance 2.75 93mm (v.1.2)', '15/02 - Doublissimo Performance 3.80 133mm (v.1.2)', and '15/02 - Doublissimo Performance 2.55 93mm (v.1.2)'.

## RPOPC : répertoire permanent ouvrages-produits de construction (AQC)

### Description générale

Lancé en novembre 2007 par l'Agence qualité construction (AQC).

Fait suite à un projet piloté par l'AIMCC, conçu par le CSTB, avec la contribution de la Capeb, du Coprec, de la FFB, de la FFSA et des économistes de la construction, et financé dans le cadre du Plan Europe du ministère de l'Équipement.

Objectif : fournir à l'ensemble des professionnels de la construction une vision commune et complète des textes de référence pour chaque ouvrage-produit de construction (documents techniques unifiés ou DTU, cahiers des prescriptions techniques communes, avis techniques et documents techniques d'application, les certifications associées, les règles professionnelles acceptées par la C2P).  
Devait contenir à terme environ 20 000 fiches ouvrages-produits.

### Statut

Abandonné

### Références à une norme

—

### Organisation

Structurée selon les 30 principaux domaines de la construction des DTU.

### Domaines couverts

30 principaux domaines des DTU (Voir § Nomenclature des DTU).  
À destination de l'ensemble des professionnels de la construction (MO, MOE, bureaux d'études, contrôleurs, entreprises, artisans, industriels, assureurs, etc.), pour les phases de construction (programme, conception, réalisation) et pour les ouvrages et produits du bâtiment.

### Langues

Français

### Taux d'utilisation

N'est plus utilisé

### Conditions d'utilisations

Gratuite

### Mode d'accès/Utilisation

Accessible en ligne sur un site internet dédié

### Observations/Commentaires

Les raisons de l'abandon de cette initiative semblent indiquer que la production et la mise à jour des fiches ouvrages-produits n'ont pas fonctionné.

**Agence Qualité Construction**  
Répertoire Permanent Ouvrages-Produits de Construction  
9, boulevard Malesherbes - 75008 PARIS - Tél : 01 44 51 03 51 - Fax : 01 47 42 51 71

ACCUEIL PRÉSENTATION **ACCÈS À LA BASE** PARTENAIRES MODE D'EMPLOI

### Tuile de terre cuite

Ouvrages > Clos et couvert > Couverture > Couverture en petits éléments > Couverture en tuiles > Couverture en tuiles de terre cuite > Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief

#### La référence Normative

- NF EN 1304**  
Tuiles et accessoires en terre cuite - Définitions et spécifications des produits - P31-302

Retrouvez toutes les références normatives sur le site de l'**AFNOR**.

#### Critères du produit spécifiques à l'ouvrage

- Conformité à la totalité de la NF EN 1304
- Seules les tuiles de niveau d'imperméabilité 1 peuvent être posées selon le DTU 40.21
- Spécifications complémentaires (aspect et structure, essai de flexion après gel et imperméabilité) : voir Annexe E (normative)

#### Le marquage CE

Consulter le site **DPCNet**  
Le produit est soumis au marquage CE.

Sur le site **DPCNet**, vous trouverez les informations utiles sur l'application du marquage CE, et en particulier les **organismes notifiés** et les **documents d'application**.

#### Tableau comparatif des caractéristiques

[tableau comparatif des caractéristiques - DTU 40-21\\_p159.pdf](#)

#### Certification

- NF Tuile de Terre Cuite**

#### Information de la commission "Information produit mise en oeuvre"

Retrouvez tous les communiqués de la C2P sur le site de l'**AQC**.

## Nomenclatures de Sycodés (AQC)

### Description générale

Système de collecte des désordres (Sycodés) est une base de données de l'Observatoire de la qualité de la construction de l'AQC. Dispositif : collecte les données des rapports d'experts appelés par les assurances lors de la mise en œuvre de l'assurance Dommages-Ouvrage, afin d'identifier et de quantifier les désordres fréquents. Utilisée pour la codification des fiches de sinistre alimentant la base de données Sycodés ; et uniquement dans les échanges sur la sinistralité par les membres de l'AQC et les experts de la construction.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

6 tables (nomenclatures) contenant jusqu'à 4 niveaux d'arborescence avec une codification associée à chaque niveau :

- nomenclature A : liste des sociétés d'assurance ;
- nomenclature B : liste de maître d'ouvrage d'origine ;
- nomenclature C : liste de destination du bâtiment sinistré ;
- nomenclature D : se décline sur 4 chiffres dont les 3 premiers désignent un élément d'ouvrage et le 4<sup>e</sup> le type de pathologie ;
- nomenclature E : manifestation du désordre ;
- nomenclature F : dysfonctionnement à l'origine du désordre.

### Domaines couverts

- Destinations d'un bâtiment
- Éléments d'ouvrage
- Types et origines des sinistres

Sinistres référencés avec les nomenclatures Sycodés, utilisés pour la rédaction des rapports de l'Observatoire de la qualité de la construction.

Système utilisé par les experts appelés par les assurances lors de la mise en œuvre de l'assurance Dommages-Ouvrage pour référencer les fiches de

sinistres ; et utile aux autres acteurs de la construction. Dans le futur pourrait être utilisée pour des échanges avec les experts judiciaires.

### Langues

Français

### Taux d'utilisation

Environ 20 000 dommages ajoutés chaque année (source rapport 2016 de l'Observatoire) = 10 % à 15 % des sinistres constructions déclarés chaque année.

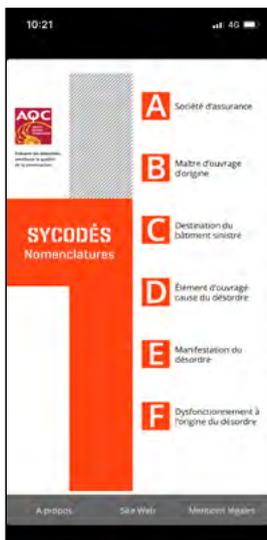
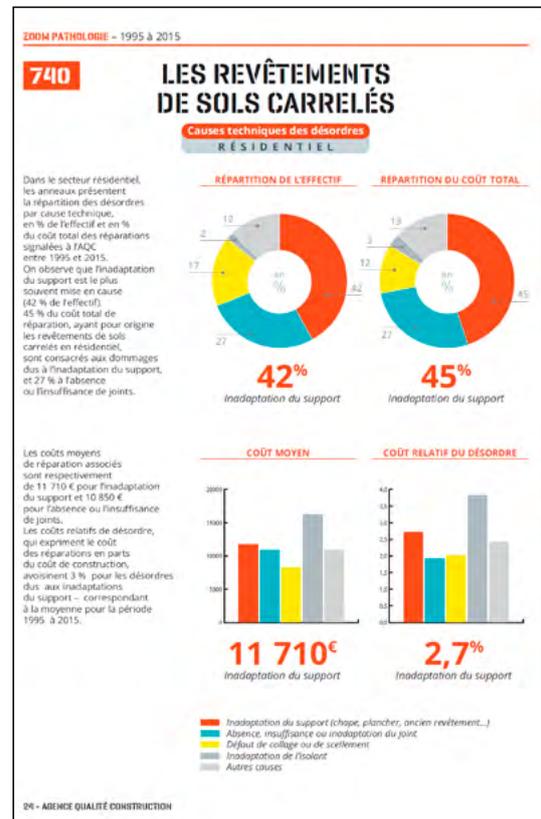
### Conditions d'utilisations

Gratuite

### Mode d'accès/Utilisation

Application sur smartphone.

### Observations/Commentaires



## > Nomenclature de la méthode Untec

### Description générale

Méthode d'estimation de coûts de la construction dite « Méthode Untec » car initiée par l'Untec (Union Nationale des économistes de la construction) en 1969, dont dernière mise à jour date de 2017.

S'attache à décomposer un projet en éléments et fonctions auxquels sont associés des prix.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

3 tables développées sur 8 niveaux.

Le principe de décomposition des niveaux est le suivant :

- Sections
- Chapitres
- Fonctions
- Prestations

Décomposition des tables et du premier niveau :

- A – Construction proprement dite
  - A1 – Infrastructure
  - A2 – Superstructure
  - A3 – Équipements
- B – Sujétions d'adaptation au site
  - B1 – Préparation du terrain
  - B2 – Fondations spéciales
  - B3 – Réseaux organiques
  - B4 – Aménagement de surface
  - B5 – Démolitions pour transformation
- C – Équipements spécialisés
  - C1 – Appareillages et réseaux spéciaux
  - C2 – Protections particulières
  - C3 – Équipements spécifiques
  - C4 – Ameublements spécifiques
  - C5 – Aménagements aquatiques

### Domaines couverts

Décrit des éléments et des fonctions utilisés pour la construction et la réhabilitation de tous types de bâtiments. Faite pour structurer, standardiser le travail de l'économiste :

- estimation tous corps d'état ;
- contrôle des coûts à chaque phase.

Peut être utilisée à toutes les phases du cycle de vie d'un ouvrage y compris en exploitation.

### Langues

Français.

### Taux d'utilisation

Enseignées en formation initiale dans les 30 sections BTS économie de la construction en France (soit environ 1 000 étudiants/an) et dans les formations délivrées aux nouveaux adhérents de l'Untec (2 000 adhérents).

### Conditions d'utilisations (Payante/Gratuite)

Payant (liée à l'adhésion à l'Untec). Déposées mais libres de droits.

### Mode d'accès/Utilisation

Utilisée dans 3 logiciels développés par l'Untec :

- ESTIMA – Estimation ;
- ANTICIP – Chiffrage rapide ;
- GESTIONA – Logiciel Coût Global.

Importable dans le logiciel ATTIC+. Importable/exportable dans le logiciel DEVISOC via Estima.

### Observations/Commentaires

Le Comité européen des économistes de la Construction (CEEC) a contribué au développement d'un standard international, *l'International construction measurement standards* (ICMS).

L'Untec travaille sur une correspondance avec les standards de systèmes de classification existants (Unifomat, Omniclass, Uniclass, etc.).

## Organisation et codification des DTU

### Description générale

Documents de référence proposant des clauses techniques types pour les marchés de travaux des ouvrages ou parties d'ouvrages réalisés avec des techniques communément maîtrisées. Les clauses-types facilitent le travail en limitant l'écriture et la négociation des clauses particulières de l'ouvrage.

Créés en 1958 à l'initiative du CSTB, avec la participation de la FFB, CNOA (ordre des architectes), l'Union nationale interprofessionnelle des matériaux de construction (AIMCC), l'Afnor, les contrôleurs techniques Bureau Veritas et Securitas et la Fédération des Fabricants de Tuiles et Briques (FFTB).

Objectif : l'unification des cahiers des charges, clauses et spécifications techniques disparates des marchés de travaux. Donc rédiger rapidement des documents de références, en réponse au circuit normatif jugé alors trop long et trop coûteux.

1990 : une Commission générale de normalisation du bâtiment/DTU mise en place pour l'intégration des Eurocodes dans le système normatif français.

1993 : transposition des normes européennes oblige la transformation des DTU en normes françaises.

Depuis 2006 : portent la double référence « NF DTU ».

Aujourd'hui, le Groupe de coordination normalisation bâtiment (GCNorBât-DTU) coordonne et veille à la cohérence du programme des normes sous l'égide du Comité stratégique (CoS) construction et urbanisme d'Afnor Normalisation.

### Statut

Actif et maintenu. Equivalent à des standards nationaux.

### Références à une norme

—

### Organisation

Arborescence à 3 niveaux par :

- ensembles fonctionnels,
- ouvrages types,
- ouvrages spécifiques.

Ex : Structure > Sols et fondations

> DTU 13.11 Fondations superficielles

Arborescence du premier et du second niveaux :

- Structure
  - Sols et fondations
  - Maçonnerie/béton
  - Construction métallique
  - Construction en bois
- Enveloppe
  - Façades – revêtements de façades
  - Isolation thermique par l'extérieur
  - Menuiserie – fermeture
  - Miroiterie – vitrerie
  - Couverture
  - Étanchéité
- Aménagements intérieurs
  - Enduits et projections
  - Cloisons et doublages
  - Plafonds
  - Revêtements de sols/chapes/ planchers surélevés
  - Peinture et revêtements de finition
- Équipements techniques
  - Plomberie/assainissement
  - Gaz
  - Chauffage
  - Fumisterie
  - Ventilation
  - Isolation thermique/froid
  - Installations électriques

Chacun des DTU est codifié (ex : NF DTU 61.1 – Installations de gaz dans les locaux d'habitation).

Organisation de cette codification aurait été structurée par ouvrage, mais certains DTU récents ne semblent plus respecter la codification initiale.

### Domaines couverts

Textes d'application volontaire qui s'appliquent lorsqu'ils sont mentionnés dans un contrat (marché).

EQUIPEMENTS TECHNIQUES	
<b>Plomberie – Assainissement</b>	
XP DTU 40.5	Couverture -Travaux d'évacuation des eaux pluviales (P36-201)
NF DTU 60.1	Plomberie sanitaire pour bâtiments (P40-201)
NF DTU 60.11	Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales (P40-202)
NF DTU 60.2	Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales (P41-220)
NF DTU 60.31	Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Eau froide avec pression (P41-211)
NF DTU 60.32	Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation des eaux pluviales (P41-212)
NF DTU 60.33	Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes (P41-213)
NF DTU 60.5	Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique (P41-221)
NF DTU 64.1	Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 20 pièces principales (P16-603)
<b>Gaz</b>	
NF DTU 61.1*	Installations de gaz dans les locaux d'habitation (P45-204)

À destination de tous les métiers de la construction pour les phases de :

- programmation ;
- conception ;
- réalisation ;
- exploitation.

### Langues

Français

### Taux d'utilisation

Sur la quasi-totalité des marchés de travaux.

### Conditions d'utilisations

Payants.

Liste des DTU (et la nomenclature associée) accessible en ligne.

### Mode d'accès/Utilisation

Accessible en ligne sur les sites de l'Afnor et du CSTB  
Utilisés comme référence dans les marchés de travaux.

### Observations/Commentaires

Sans caractère coercitif, ni réglementaires, ni obligatoires. Leur prise en compte dans les marchés de travaux relève d'accord contractuel. Néanmoins leur non-respect peut entraîner l'exclusion des garanties des contrats d'assurances.

## En Europe

### Uniclass 2015 (Royaume-Uni)

#### Description générale

Dernière version du système Uniclass, développée par le *National building specification* (NBS) qui fait partie de RIBA Enterprises Ltd, détenu par l'Institut royal des architectes britanniques.

Première version développée et publiée en 1997 avec pour ambition d'agréger en un système britannique unique les différents systèmes de classification existants.

#### Statut

Actif et maintenu.

#### Références à une norme

Norme ISO 12006-2:2001

#### Organisation

11 tables ayant jusqu'à 4 niveaux couvrant plusieurs aspects de l'information des projets de construction, des éléments aux outils.

Utilise 3 grandes facettes :

- une décomposition complexes – ouvrages – espaces, avec les tables associées
- une décomposition systèmes – éléments – produits
- une décomposition *project management* – activités – outils & équipements

Il structure l'information selon une logique géographique, systémique-organique et fabrication.

#### Domaines couverts

- Les ouvrages
- Les complexes
- Les éléments & fonctions

- Les produits
- Le management de projet
- Les espaces & lieux
- Les systèmes
- Les outils & équipements
- Les activités.

S'adresse à l'ensemble des acteurs de la construction, du management de projet à l'architecte jusqu'au mainteneur.

Sert à décrire l'ensemble de l'information d'un projet, afin de mener tous types d'études et d'utilisation.

Peut être utilisé sur l'ensemble des phases d'un bâtiment. Ses phases d'utilisations privilégiées sont la conception et l'exploitation – maintenance.

#### Langues

Anglais.

#### Taux d'utilisation

Très connu mais semble avoir une faible popularité en France et à l'international.

#### Conditions d'utilisations

Gratuit.

#### Mode d'accès/Utilisation

Format tableau Excel. Intégré dans la plupart des logiciels de modélisation et de visualisation. Exploité dans le logiciel NBS Create (développé par NBS pour aider la rédaction des pièces écrites).

#### Observations/Commentaires

—

## > CoClass – ex. BSAB (Suède)

### Description générale

Publié fin 2016

Résultat du projet BSAB 2.0 de développement d'un nouveau système de classification adaptée aux nouvelles technologies et notamment au BIM en Suède.

Vise à développer un système de structuration des informations d'un modèle BIM

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

ISO 12006-2 et ISO/IEC 81346.

### Organisation

9 tables ayant jusqu'à 3 niveaux hiérarchisés.

Correspondance avec le système BSAB et un lien avec les propriétés est également inclus.

### Domaines couverts

- Complexes de construction
- Ouvrages
- Espaces
- Systèmes fonctionnels
- Systèmes constructifs
- Composants
- Lots
- Propriétés
- Activités de maintenance

Approche entités-systèmes-composants pour classer les objets et catégorise aussi les propriétés et activités.

S'adresse à l'ensemble des métiers pour les phases de :

- programmation ;
- conception ;
- construction ;
- exploitation.

### Langues

Suédois et Anglais

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations (Payante/Gratuite)

Gratuit mais fonctionnalités premium payantes à terme.

### Mode d'accès/Utilisation

Visualisé à travers une base de données en ligne. Fonctionnalités supplémentaires et intégrations à avec une API disponibles dans certains logiciels de modélisation.

### Observations/Commentaires

Propose une approche "épurée" de la classification qui se veut complémentaire et plus adaptée aux standards du BIM et dictionnaires de données.

Vise à remplacer le système BSAB 96 (qui est utilisé par l'ensemble des acteurs en Suède) avec pour objectif de devenir un standard.

## CCS – Cuneco classification system (Danemark)

### Description générale

Clarification de la structure de la codification des éléments du système de classification danois DBK, en créant un code tout au long du cycle de vie du bâtiment. La structure du code est l'élément fondamental du nouveau système de classification développé par Cuneco.

Cuneco (*Center for productivity in construction*), projet Danois qui développe, teste et met en œuvre depuis 2014 des standards communs pour améliorer l'échange de données tout au long du cycle de vie d'un bâtiment. Cuneco élabore des standards et des outils dans 4 domaines :

- classification ;
- données patrimoniales ;
- niveau d'information ;
- règles de mesure.

Cuneco perfectionne le DBK (*Dansk Bygge Klassifikation*).

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

ISO 12006-2 et ISO/IEC 81346.

### Organisation

Spécifie :

- une classification,
- un système d'identification,
- des propriétés,
- des règles de mesure,
- des niveaux d'information.

Système à facettes composée de tables hiérarchisées interdépendantes : partie classification du CCS constituée de 7 tables.

### Domaines couverts

- Parties de bâtiments :
  - système fonctionnel
  - système technique
  - composants
- Ouvrages
- Espaces
- Équipements
  - machines et outils
  - systèmes d'équipements

Couvre en plus le niveau d'information selon les phases et les propriétés des objets.

S'adresse à l'ensemble des acteurs sur l'ensemble du cycle de vie d'un ouvrage.

### Langues

Anglais, Danois.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuit ou payant pour des fonctionnalités premium.

### Mode d'accès/Utilisation

Formats Excel, PDF ou web. Sous forme d'applications mobiles et d'API dans des logiciels et des solutions métiers.

### Observations/Commentaires

Le système CCS repose sur une utilisation combinée de plusieurs tables pour atteindre un degré de précision suffisant.



### Classification

What are we talking about?  
Door, window? Office,  
kitchen?



### Level of information

Who needs what  
information when?



### Identification

Which object – specifically -  
are we talking about?  
Which type, function,  
where is it located?



### Properties

Which specific properties  
describes the object? U  
value, colour, etc.?



### Measuring rules

What information do we need  
to find the products and set  
the price?

## > CPV – Common procurement vocabulary (Union Européenne)

### Description générale

Système de classification mis en place au niveau européen, pour les marchés publics de l'Union européenne, obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> février 2006.

Vise à standardiser les références utilisées pour décrire l'objet d'un marché par les pouvoirs adjudicateurs et les entités adjudicatrices.

Objectifs : faciliter la saisie des appels à la concurrence publiés au Journal officiel de l'UE (JOUE), et ainsi améliorer la transparence des marchés publics soumis aux directives communautaires en permettant aux entreprises de repérer les appels d'offres qui les concernent.

Associe à chaque code numérique une description d'un objet de marché, pour laquelle il existe une version dans chacune des langues officielles de l'UE. Les marchés liés au domaine de la construction distinguent plus de 800 items différents.

### Statut

Actif et maintenu. Standard européen obligatoire.

### Références à une norme

—

### Organisation

Liste des marchés, à un seul niveau, traduite dans toutes les langues des pays de l'Europe.

En 2017, 9454 types de marchés identifiés dont 819 liés à la construction (à partir de la ligne 6347 du tableau Excel).

### Domaines couverts

Couvre une très large palette de travaux, matériaux et équipements des marchés publics de bâtiment et des travaux publics (grande richesse)

À destination des entreprises et de l'administration publique pour la phase d'appel d'offres.

### Langues

24 langues européennes.

### Taux d'utilisation

100 % des marchés de l'Union Européenne.

### Conditions d'utilisations

Gratuit.

### Mode d'accès/Utilisation

Consultation en ligne des appels d'offres de l'Union européenne.

### Observations/Commentaires

—

## > STLB-Bau\* (Allemagne)

### Description générale

Objectif : structurer et faciliter l'élaboration des appels d'offres et contrats entreprises.

Procédures des contrats de construction pour les appels d'offres suivent le règlement du VOB – *Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistun*, accompagnées des normes techniques DIN. Un dictionnaire et une classification standard des travaux de construction en ligne STLB-Bau structurent les spécifications pour les marchés de construction.

Contenu géré par le comité des technologies de l'information GAEB ; publié par l'Institut national de standardisation DIN ; mise en place de services informatiques basés sur le STLB-Bau assurée par le groupe Dr Shiller und Partner.

Outil mis à jour 2 fois par ans depuis sa création en 1996.

### Statut

Actif et maintenu. Respect du STLB-Bau obligatoire pour tous les projets de construction publics.

### Références à une norme

—

### Organisation

Organisée en 4 niveaux hiérarchiques :

- 76 métiers/corps d'états
- groupe d'éléments métiers
- critères d'élément
- propriétés de critères

### Domaines couverts

Structure de manière standard les spécifications d'un projet de construction à travers l'ensemble des prestations liées à un marché. Comme les exigences liées à l'inventaire des bâtiments (BIB) sont respectées, permet d'utiliser les informations

en phase de rénovation ou de déconstruction.

S'adresse à l'ensemble des acteurs de la construction, de la maîtrise d'ouvrage à l'exploitant, principalement lors de la phase de conception.

Possibilité pour les utilisateurs de suggérer des ajouts dans le système STLB-Bau afin de compléter des contenus spécifiques à leur métier.

### Langues

Allemand.

### Taux d'utilisation

100 % des marchés publics allemands et en pratique très utilisé lors de projets privés.

### Conditions d'utilisations

Payant.

### Mode d'accès/Utilisation

Sur DVD ou en livre. Intégré dans des logiciel métiers via les API.

### Observations/Commentaires

Le référentiel du STLB-Bau des VDI allemand peut être comparé aux DTU français.

*\* Il existe en Allemagne plusieurs systèmes de classifications (Cf Historique) pour lesquels les experts DIN et VDI ont accepté avec la stratégie du CEN TC 442 de garder en objectif la compatibilité avec le bsDD. Le groupe de travail buildingSMART France-Mediaconstruct a retenu le STLB-Bau, au regard des autres travaux en cours d'études, car il constitue une référence nationale dans le secteur de l'immobilier et de la construction allemand.*

## > Bibliothèque du CRTI-B (Luxembourg)

### Description générale

Contient une collection de textes standardisés, identifiés par une numérotation unique, utilisés pour la description des prestations pour un ouvrage à construire. Permet ainsi l'établissement électronique de descriptifs techniques.

Développée par le Centre de ressources des technologies et de l'innovation pour le bâtiment (CRTI-B), structure luxembourgeoise neutre et ouverte dont l'objectif d'améliorer la productivité et la compétitivité des acteurs de la construction. A élaboré des bibliothèques de prestations standardisées, des formats et méthodes d'échange standardisés, afin d'améliorer les échanges entre l'ensemble pour tous les intervenants de l'acte de construire.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

6 tables ou lots techniques (à terme devrait en contenir 39) :  
CRTIB-000 Prestations communes à tous les corps de métiers

- CRTIB-002 Travaux de terrassement
- CRTIB-008 Travaux d'infrastructure
- CRTIB-009 Travaux de canalisation
- CRTIB-012 Travaux de maçonnerie
- CRTIB-013 Travaux de béton

Chaque table – pas de lien entre elles – structurée en 4 niveaux d'arborescence hiérarchique :

- Lots techniques
- Ensembles de réalisations
- Sous-ensembles de prestations
- Spécificités techniques

### Domaines couverts

Donne un accès à des textes standardisés, structurés et codifiés, de descriptions d'éléments de construction permettant de simplifier les échanges et une harmonisation des marchés publics, appels d'offres et dossier de consultation.

À destination de l'ensemble des acteurs de la construction.

### Langues

Allemand, Français.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations (Payante/Gratuite)

Gratuite si membre d'une organisation professionnelle du Luxembourg. Plateforme web d'échange payante sur la base d'un abonnement annuel.

### Mode d'accès/Utilisation

Formats XML, GAEB XML, HTML, RTF, CSV, SYLK, TXT, PDF. Expérimentations en cours pour son intégration des logiciels de modélisation et de gestion.

### Observations/Commentaires

Utilise un système de classification spécifique pour la structuration d'article de description d'ouvrage.

En 2017, le CRTI-B a également piloté la publication du "Guide d'application BIM luxembourgeois" publié sur le site du projet digitalbuilding.lu. Cette production utilise le standard Uniformat 2010 (CSI) et une correspondance avec la table 21 du standard Omniclass et le class IFC4 ; il n'est fait pas référence à la bibliothèque des prestations standardisées.

Corps de métier : CRTIB-012 Travaux de maçonnerie

Section : CRTIB-012-300 Maçonnerie portante

22/06/2012

page 1 / 5

Exemple

005-a	m2	MAC., EP. 17.5 CM, BRIQUES LAITIER 3DF; Briques laitier pour maçonneries selon DIN 398, à fournir et à appareiller selon DIN 1053 avec la résistance et le mortier selon indication jusqu'à la hauteur indiquée. Les joints sont lissés à la truelle. Format 3DF 240/175/113. 15 MN/M2; 25 MN/M2; RESISTANCE à définir; MORTIER IIa; MORTIER IIIa; MORTIER à définir; HAUTEUR <= 2.80 M HAUTEUR <= 3.50 M HAUTEUR à définir
	01	
	02	
	00	
	01	
	02	
	00	
	01	
	02	
	00	

## > BB/SfB 1990 (Belgique)

### Description générale

Système de codification officiel dédié à la construction en Belgique.  
S'appuie sur la version de la CI/SfB britannique.

### Statut

Actif.

### Références à une norme

—

### Organisation

Système de classification à facettes en 5 (0 à 4) tables et une codification alphanumérique associée :

- Table 0 : Aménagement spatial, environnement du bâtiment et des espaces à créer
- Table 1 : Éléments de construction (composants fonctionnels : structure, équip. tech., finitions, mobilier...)
- Table 2 : Méthodes de construction
- Table 3 : Matériaux de construction
- Table 4 : Activités, caractéristiques et fonctionnalités

Exemple d'utilisation :

	Table 0	Table 1	Table 2+3	Table 4
Codification	462	(22)	Ff2	Alfp
Signification	Auberge de jeunesse	Mur intérieur	Brique ou bloc de terre cuite	Adjudication

### Domaines couverts

- Bâtiment
- Infrastructure – Transport
- Espaces verts – Travaux extérieurs

Utilisé pour les activités suivantes :

- architecture
- structure
- lots techniques
- lots architecturaux
- utilisateurs des bâtiments
- maintenance, entretien

Utilisé dans les phases suivantes :

- conception (table 0, 1, 2, 3,4)
- construction (table 4)
- exploitation (table 0, 1, 2,3)
- maintenance/entretien/*facility management* (table 4)

### Langues

Néerlandais.

### Taux d'utilisation

Par 40 % des professionnels de la construction (source : enquête via le portail BIM du Comité technique BIM & ICT du Centre scientifique et technique de la construction - CSTC).  
Ce système de classification est le plus fréquemment utilisé dans les marchés publics.

### Conditions d'utilisations

Payant.

### Mode d'accès/Utilisation

PDF et document papier.

### Observations/Commentaires

Le groupe de travail WG1 initié par le Comité technique BIM & ICT du CSTC a mené un travail sur l'analyse des systèmes de classification disponible à l'adresse suivante : [bimportal.be](http://bimportal.be)

## > CFC & eCCC (Suisse)

### Description générale

Série de systèmes de classification pour couvrir l'ensemble du cycle de vie d'un ouvrage développée dès 1996 par le Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction (CRB). Code des frais de construction (CFC) permet d'enregistrer tous les coûts occasionnés par un projet de construction, de sa conception à sa réalisation. Instrument orienté sur l'exécution ; la répartition des coûts organisée pour correspondre aux marchés et lots attribués aux entreprises et aux artisans. S'appuie sur le Catalogue des articles normalisés génériques (CAN) qui sert à l'élaboration de descriptions de prestations lors d'un projet de construction et qui est lié aux outils du CRB pour la gestion et le suivi des coûts. Le CAN est une base standardisée de la construction qui contient environ 200 chapitres des domaines bâtiment, génie civil, travaux souterrains et des installations, avec plus d'un million d'articles descriptifs. Il ne fait référence à aucune entreprise, aucune marque, ni à aucun produit spécifique. Il constitue une base solide pour les contrats d'entreprise et permet une comparaison rapide et aisée des appels d'offres.

Code des coûts de construction bâtiment (eCCC-Bât) et du génie Civil (eCCC-GC) mis en place après les CFC pour répondre à plusieurs objectifs, notamment :

- élargir le champ des coûts (exemple : la prise en compte de l'acquisition du terrain et des frais associés) ;
- maîtriser les coûts pour chaque phase d'un projet et pour chaque élément ;
- décomposer les coûts, non plus par lot mais par élément de l'ouvrage (exemple : avoir un coût de l'élément « façade », c'est-à-dire le porteur + l'isolant + l'habillage).

Différences. CFC instrument de travail pensé pour la phase d'exécution dont les sous-groupes et catégories de travaux correspondent généralement à un contrat d'entreprise. Les eCCC au contraire une base pour la saisie systématique et

détaillée des coûts – subdivisés selon les parties d'ouvrage – pour leur calcul, leur comparaison et leur exploitation.

### Statut

Actifs et maintenus.

### Références aux normes

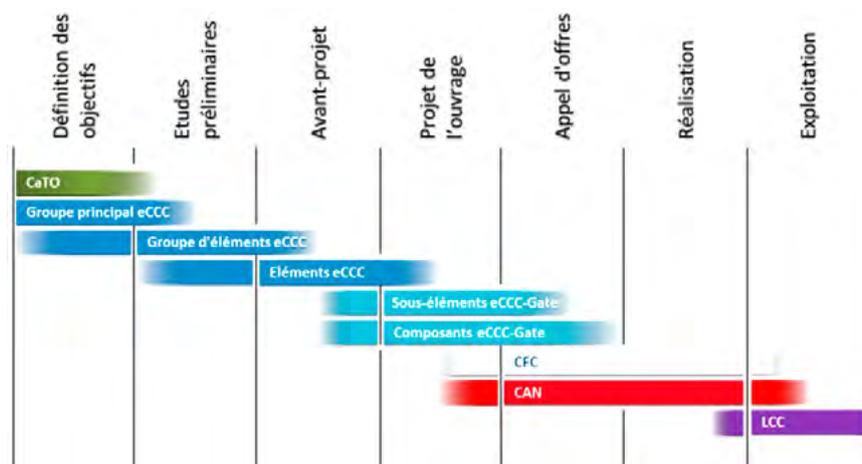
- CFC : norme suisse SN 506 500
- eCCC-Bât : norme suisse SN 506 511
- eCCC-GC : norme suisse SN 506 512

S'inscrivent dans un ensemble de normes :

- SN 506 500 – Code des frais de construction 2001 (CFC)
- SN 506 502 – Code des frais par éléments 1995 (CFE)
- SN 506 504 – Code des frais de construction pour hôpitaux 2003 (CFH)
- SN 506 512 – Code des coûts de construction génie civil
- SN 504 416/SIA 416 – Surface et volumes des bâtiments
- SN 508 102/SIA 102 – Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes
- SN 508 103/SIA 103 – Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs civils
- SN 508 104/SIA 105 – Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes paysagistes
- SN 508 108/SIA 108 – Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs mécaniciens et électriciens, ainsi que des ingénieurs spécialisés dans les installations du bâtiment.
- SN 508 112/SIA 112 - Modèle de prestations

D'autres documents complètent ou précisent ces normes :

- Instruments CRB : Code des coûts de construction bâtiment « complément » et « manuel Hôpital »
- Standards CRB : Classification par types d'ouvrages (CTO), Catalogue des types d'éléments (CTE), Catalogue des articles normalisés (CAN)



5	Code des frais de construction CFC	0	Terrain
		00	<b>Etudes préliminaires</b>
		000	Poste d'attente
		001	Appréciation du terrain, études de faisabilité
		002	Arpentage, bornage
		003	Expertises géotechniques et autres expertises
		003.1	Sol de fondation
		003.2	Eaux souterraines
		003.3	Sites contaminés
		003.4	Autres expertises
		004	Frais d'établissement plan de quartier et plan directeur
		006	Etude de l'impact sur l'environnement
		009	Divers
		01	<b>Acquisition du terrain ou du droit de superficie</b>
		010	Poste d'attente
	0		<b>Terrain</b>
	1		<b>Travaux préparatoires</b>
	2		<b>Bâtiment</b>

### Organisation

#### CFC

4 niveaux normalisés :

- groupes principaux
- groupes
- sous-groupes
- catégories

Hiérarchisation des informations permet d'ajuster la précision des informations requises en fonction des besoins et de la phase du projet.

#### eCCC-Bât

Structuré hiérarchiquement et comporte jusqu'à 4 niveaux normés – se référant principalement au déroulement des travaux et étendus en fonction des besoins spécifiques de l'utilisateur ou du projet - auxquels sont attribués des coûts et des grandeurs référentielles :

- groupe principal
- groupe d'éléments
- élément
- sous-élément (dans le groupe d'éléments « H4. Installations hospitalières »)

A	Terrain
<b>A 1</b>	<b>Terrain, droit de superficie</b>
A 1.1	Acquisition du terrain
A 1.2	Acquisition du droit de superficie
A 1.3	Acquisition de bâtiments et d'ouvrages
A 1.4	Participation des bordiers
<b>A 2</b>	<b>Frais accessoires à l'acquisition du terrain et du droit de superficie</b>
A 2.1	Droits de mutation, impôts sur le gain immobilier
A 2.2	Frais de notaire
A 2.3	Taxes d'inscription au registre foncier
A 2.4	Frais d'avocat, frais de justice
A 2.5	Commissions aux intermédiaires
A 2.6	Indemnisations, servitudes
A 2.7	Topométrie, bornage

### Domaines couverts

Peuvent être utilisés par tous les acteurs et sur toutes les phases du cycle de vie d'un ouvrage pour la classification et la planification des coûts de tous les éléments de l'ouvrage, et de toutes les prestations du projet.

### Langues

Allemand, Français, Italien.

### Taux d'utilisation

CFC très utilisé. eCCC progressivement utilisé.

### Conditions d'utilisations

Payant.

### Mode d'accès/Utilisation

Les logiciels disposant d'un certificat spécifique permettent l'accès sur internet aux standards mis à disposition par le CRB dans une banque de données centrale.

### Observations/Commentaires

Il n'y a actuellement pas de matrice de correspondance entre CFC et e-CCC, ni de liens entre les codes CFC et les codes e-CCC.

## > UNI 8290 (Italie)

### Description générale

Classification basée sur la norme UNI 8290 « Construction résidentielle, Système technologique Classification et terminologie » créée spécifiquement pour l'Italie et toujours utilisée. Officiellement mise en place en 1981, avec une tentative d'actualisation en 1984 par la norme UNI 8690 considérée comme une classification non adaptée à l'informatique et donc rapidement abandonnée au profit de l'UNI 8290. Imaginée afin d'unifier les terminologies utilisées dans les normes, programmations, projets et communications architecturales.

### Statut

Actif.

### Références à une norme

Norme UNI 8290.

### Organisation

Système de classification énumératif associée à une codification à 4 chiffres :

- Le niveau 1 « classe d'unité technologique » comme par exemple « 3.1-structure portante »
- Le niveau 2 « unité technologique » comme par exemple « 3.1.1-structure de fondation »
- Le niveau 3 « classes d'éléments techniques » « 3.1.1.1-structure de fondation directe »

### Domaines couverts

- Structure portante
- Enveloppe
- Division interne
- Division externe
- Réseaux
- Sécurité
- Equipement interne
- Équipement externe

Principalement destiné à la construction résidentielle et utilisé par tous les acteurs des phases de conception et de réalisation d'un projet.

### Langues

Italien.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Payante.

### Mode d'accès/Utilisation

En vente en ligne.

### Observations/Commentaires

La Commission technique produits, processus et systèmes pour l'organisation du bâtiment italienne a publié en 2017 les parties 1, 4 et 5 de la norme nationale UNI 11337 qui traite de la gestion numérique des processus d'information des bâtiments et plus spécifiquement des modèles, dessins et objets informatiques pour les produits et les processus.



## ProNIC – Protocole pour la normalisation de l'information de construction (Portugal)

### Description générale

Base de données de classification et de codification des produits de construction créée avec le soutien de l'Association portugaise des commerçants de matériaux de construction (APCMC).

Outil matérialisé sous la forme d'une plateforme en phase expérimentale, développée dans le cadre des travaux du consortium de professionnel du CIC-NET.

### Statut

En développement.

### Références à une norme

ISO 12006-2.

### Organisation

Issue des travaux antérieurs du CIC-NET qui a développé une méthodologie de classification et de codification des matériaux génériques.

Basé sur une classification à 3 facette dérivée du système EPIC :

- fonction ;
- forme ;
- matériel constitutif.

### Domaines couverts

Concerne à la fois la construction et les ouvrages de génie civil et peut être utilisé en phase de programmation, d'appel d'offre, construction et rénovation.

Utilisé pour structurer les échanges d'informations des matériaux génériques de construction (à noter que les produits spécifiques sont en phase de développement) entre tous les acteurs du processus BIM et s'adresse à l'ensemble des acteurs du processus de construction.

### Langues

Portugais.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

—

### Mode d'accès/Utilisation

Plateforme en ligne du CIC-NET encore en phase d'expérimentation.

### Observations/Commentaires

Doté d'une base de données de prix, qui peut être mise à jour par l'utilisateur, et peut être utilisé pour effectuer une estimation budgétaire.

## > NL/SfB (Pays-Bas)

### Description générale

Basé sur le système britannique CI/SfB, NL/SfB et introduit par BNA (Bond van Nederlandse Architecten) aux Pays-Bas en 2005.

### Statut

Actif.

### Références à une norme

—

### Organisation

Basé sur le système CI/SfB. Il propose plusieurs 5 tables organisées en 4 « boxes » et ayant chacune jusqu'à 4 niveaux hiérarchiques. :

- Table 0, Box 1 : Environnement physique (Espace).
- Table 1, Box 2 : Élément.
- Tables 2 and 3, Box 3 : Produit et matériaux.
- Table 4, Box 4 : Non-objects (Ex. : administration, nettoyage, etc.).

### Domaines couverts

- Espaces
- Éléments fonctionnels
- Méthodes de construction
- Matériaux de construction
- Activités, caractéristiques et propriétés

Sert à décrire les éléments des ouvrages et à échanger des informations entre les différents métiers de programmation, conception et construction : particulièrement adapté pour les activités d'estimation et conception non détaillées.

S'adresse aux architectes, économistes, bureaux d'études, constructeurs, etc. à décrire de manière générale les projets.

### Langues (Originale/Usage)

Néerlandais.

### Taux d'utilisation

Par environ 50 % des acteurs aux Pays-Bas et 40 % des acteurs en Belgique.

### Conditions d'utilisations

Gratuit.

### Mode d'accès/Utilisation

Intégré dans certains logiciels de modélisation et de visualisation.

### Observations/Commentaires

Les Pays-Bas disposent également d'un autre système, STABU Bouwbreed, disponible depuis 2015 qui semble être moins populaire.

## > EcoQuaestor 2014 (Pays-Bas)

### Description générale

Définit un système de classification et de codage de l'information pour l'industrie.

Détermine les effets environnementaux par rapport aux coûts des projets de construction ; et lie les données de coût aux éléments présent dans la maquette.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

Norme NEN 2699 « Coûts d'investissement et de fonctionnement des biens immobiliers - Définitions et classification » (NL-SfB) et classification STABU.

### Organisation

Se présente comme suit :

- un groupe d'éléments (correspondant à un chiffre et une lettre) ;
- un élément (correspondant à un nombre) ;
- un sous-élément (correspondant à un code qui définit un cycle de vie du bâtiment) ;
- un groupe de solutions techniques avec une unité ;
- une solution technique « sur mesure » ;
- une solution technique « sur mesure » pour un budget ;

Exemple :

<b>31.</b>	<b>Ouvertures dans murs extérieurs</b>
31.00	Ouvertures dans murs extérieurs : installation de construction.
31.10	Ouvertures dans murs extérieurs : ouverture de la porte/ fenêtre dans la maçonnerie en brique.
31.10.20-52	Ouvertures dans murs extérieurs : ouverture de la porte/ fenêtre dans la maçonnerie en brique.
31.10.20-5211	Ouvertures dans murs extérieurs : ouverture de la porte/ fenêtre dans la maçonnerie en brique.
31.10.20-5212	Ouvertures dans murs extérieurs : ouverture de la porte/ fenêtre dans la maçonnerie en pierre.
31.10.20-53	Ouvertures dans murs extérieurs : ouverture de la porte/ fenêtre dans un mur en béton.
31.10.20-5311	Ouvertures dans murs extérieurs : ouverture de la porte/ fenêtre dans un mur en béton.

### Domaines couverts

Utilisé par les économistes de la construction et les bureaux d'études environnementaux.

### Langues

Néerlandais.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuite.

### Mode d'accès/Utilisation

Accessible pour de nombreux logiciels de modélisation et/ou de visualisation.

### Observations/Commentaires

—

## > BBW (Pays-Bas)

### Description générale

Système de classification et de codage de l'information pour l'industrie AEC en Belgique appelé BBW (*Bouwtechnisch Bestek Woningbouw*) défini par la Société flamande de logement social VMSW (*Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen*).

S'applique à tous les nouveaux projets de construction et de rénovation de logements sociaux.

Mis à jour pour la deuxième fois en décembre 2015.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

10 chapitres décomposés en 5 niveaux d'arborescence et déterminés par leur fonction principale dans un environnement BIM :

- Généralité
- Infrastructure
- Superstructure
- Travaux de couverture
- Façade
- Aménagement intérieur
- Plomberie - CVC
- Electricité
- Peinture
- Aménagement extérieur

### Domaines couverts

Se concentre principalement sur les projets de logement social où il est rendu obligatoire conformément à la législation sur les marchés publics.

Employée principalement lors de la phase d'élaboration du cahier des charges et d'exécution du projet par les prescripteurs.

### Langues

Néerlandais.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuite.

### Mode d'accès/Utilisation

Accessible pour de nombreux logiciels de modélisation et/ou de visualisation.

### Observations/Commentaires

—

## > FreeClass (Autriche)

### Description générale

Développée depuis 2007 et destinée aux pays de l'Europe Centrale.

Propose une classification des matériaux et produits de la construction pour faciliter leur recherche notamment à travers la plateforme euroBAU.com.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

Structuration hiérarchisée, constituée d'une table de 3207 objets classés sur 4 niveaux, et complétée d'une liste de propriétés et d'une liste de caractéristiques.

### Domaines couverts

- Génie civil et terrassement
- Constructions et toitures
- Isolation et étanchéité
- Développement intérieur
- Revêtement de sol, de mur et composants
- Jardins et extérieurs

- HVAC
- Produits chimiques
- Outils, réparations, préparation de site
- Logistique, équipements, sous-traitants et autres
- Energie renouvelables

Permet la recherche de produits et matériaux à tous acteurs pour les différentes phases de l'acte de construire.

### Langues

Allemand, Anglais, Hongrois, Italien, Roumain, Polonais, Slovaque et Tchèque.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuit.

### Mode d'accès/Utilisation

via la plateforme euroBAU.com. Intégré à n'importe quel logiciel via le développement d'API ou plug in.

### Observations/Commentaires

—

## GuBIMclass CA July 2017 (Espagne)

### Description générale

Objectif : répondre aux besoins du secteur de l'AEC (architecture, ingénierie et construction).

Développé à partir de 2014 par le Groupe des utilisateurs BIM de Catalogne (GuBIMCat), et basé sur une classification utilisée par « Infraestructuras.ca » pour en faire un outil utile pour le secteur.

### Statut

Actif et maintenu. Dernière mise à jour : 2017.

### Références à une norme

### Organisation

Comprend 9 chapitres décomposés en 4 niveaux et déterminé par leur fonction principale dans un environnement BIM :

- Travaux préparatoires et reprogrammation générale ;
- Adaptation du site et du bâtiment (terrassment...);
- Systèmes constructifs (infrastructure et superstructure) ;
- Système d'enveloppes et finitions extérieures (façade, couverture, escalier et rampe) ;
- Cloisonnement et finitions intérieurs (peinture, cloison, escalier et rampe...);
- Équipements techniques (Plomberie, ventilation, chauffage, électricité) ;
- Équipements et mobiliers (systèmes de transport - ascenseurs, grue - et mobiliers) ;
- Aménagements des espaces extérieurs ;
- Construction et installations temporaires (installation de chantier, échafaudage...).

### Domaines couverts

Concerne les éléments de construction dans le domaine du bâtiment (les équipements, structures et l'aménagement).

Permet de structurer le modèle avec une base connue et partagée pour tous les acteurs de l'acte de construire à toutes les phases et pour tous les corps d'états d'un projet de construction.

### Langues

Catalan, Espagnol.

### Taux d'utilisation

### Conditions d'utilisations

Gratuite.

### Mode d'accès/Utilisation

Accessible pour de nombreux logiciels de modélisation et/ou de visualisation.

### Observations/Commentaires

GuBIMclass a été élaborée en s'inspirant des classifications suivantes : Omniclass, Uniformat, Masterformat, Uniclass 2015 et Sfb.

Infraestructuras.ca : société publique de l'État de la Catalogne en charge de projeter, construire, préserver, exploiter et promouvoir toutes sortes d'infrastructures et de bâtiments que le Gouvernement catalan promeut ou dans lesquels il participe. Pour projeter et construire toutes sortes d'infrastructures et de bâtiments de tiers avec lesquels la Generalitat a accepté la construction.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS					
Nivel 1	Nivel 2	Nivel	Nivel 4	Código Completo	Descripción
00				00	Trabajos previos y replanteo general
00	10			00.10	Elementos auxiliares de replanteo del modelo
00	10	10		00.10.10	Origen de coordenadas
00	10	20		00.10.20	Elementos de alineación de modelo
00	10	30		00.10.30	Ejes
00	10	40		00.10.40	Niveles
00	20			00.20	Preexistencias
00	20	10		00.20.10	Edificaciones colindantes preexistentes
00	20	20		00.20.20	Elementos de entorno urbano preexistente
00	20	30		00.20.30	Servicios urbanos preexistentes
00	30			00.30	Ensayos previos
00	30	10		00.30.10	Ensayo en el terreno
00	30	10	10	00.30.10.10	Sondeo
00	30	10	20	00.30.10.20	Penetrómetro
00	30	10	30	00.30.10.30	Piezómetro
00	30	20		00.30.20	Ensayo en elementos estructurales
00	30	20	10	00.30.20.10	Ensayo sobre elemento de hormigón
00	30	20	20	00.30.20.20	Ensayo sobre estructura acero
00	30	20	30	00.30.20.30	Ensayo sobre estructura fábrica

## Dans le reste du monde

### Omniclass

#### Description générale

Système OCCS (*OmniClass construction classification system*) communément appelé OmniClass.

Publié en 2006 aux États-Unis par le CSI (*Construction specification institute*) et au Canada par le CSC (*Construction specification Canada*). Standard utilisé donc aux États-Unis et au Canada.

Objectifs : couvrir l'ensemble du cycle de vie des ouvrages ; faire la synthèse entre les différents systèmes préexistants – MasterFormat (2004), UniFormat (1998), Uniclass et EPIC – et proposer une alternative universelle, plus adaptée aux nouvelles technologies et nouveaux standards internationaux.

#### Statut

Actif. Dernière mise à jour : 2013.

#### Références à une norme

ISO 12006-2 : 2001 (fondée sur une classification traditionnelle mais reconnaissant aussi une approche alternative « orientée objet »).

ISO PAS 12006-3 (pour tagger et gérer les objets et leurs attributs).

#### Organisation

15 tables hiérarchisées, chacune représentant une facette différente de l'information de la construction :

- Les tables de 11 à 22 permettent d'organiser les résultats de la construction ;
- Les Tables 23, 33, 34 et 35 et dans une moindre mesure la 36 et 41 permettent d'organiser les ressources de la construction ;
- Table 31 et 32 permettent de classifier les processus de la construction, incluant les phases du cycle de vie de la construction.

Chaque table peut être utilisée de façon indépendante pour classifier un type particulier d'information, ou de données d'entrée.

Chaque entité peut être associée avec des entités issues des autres tables afin de classifier des sujets plus complexes.

Les 15 tables correspondent avec celles de la section 4 de l'ISO 12006-2 (tableau ci-dessous).

N° tables	Type de table	Correspondance ISO 12006-2
Table 11	Entités de la construction par fonction	ISO Table 4.2 Entités de la construction ISO Table 4.3 Complexe de construction (par fonction et autre activité) ISO Table 4.6 Services
Table 12	Entités de la construction par forme	ISO Table 4.1 Entités de la construction
Table 13	Espaces par fonction	ISO Table 4.5 Espaces (par fonction ou activités)
Table 14	Espaces par formes	ISO Table 4.4 Espaces
Table 21	Éléments (objets)	ISO Table 4.7 Éléments ISO Table 4.8 Éléments conçus
Table 22	Résultat de travail	ISO Table 4.9 Résultats de travail
Table 23	Produits	ISO Table 4.13 Produits de construction
Table 31	Phases	ISO Table 4.11 Cycle de la construction ISO Table 4.12 Phases de projet
Table 32	Services	ISO Table 4.10 Processus de Management
Table 33	Disciplines	ISO Table 4.15 Représentant Construction (par métier)
Table 34	Rôles organisationnels	ISO Table 4. 15 Représentant Construction (par métier)
Table 35	Outils	ISO Table 4.14 Supports de la construction (par fonction)
Table 36	Information	ISO Table 4.16 Informations de la construction
Table 41	Matériaux	ISO Table 4.17 Propriétés et caractéristiques (par type)
Table 49	Propriétés	ISO Table 4.17 Propriétés et caractéristiques (par type)

### Domaines couverts

Permet de classer l'ensemble des données d'un projet de construction et d'assurer une cohérence entre les différents métiers (concepteur, constructeur, exploitant).

S'adresse à tous les acteurs d'un projet et couvre les domaines suivants :

- ouvrages par fonction, par forme ;
- espaces par fonction, par forme ;
- éléments ;
- lots ;
- produits ;
- phases ;
- services ;
- disciplines ;
- rôles organisationnels ;
- outils ;
- informations ;
- matériaux ;
- propriétés.

Utilisé sur les phases de programmation, conception et exploitation ; possible aussi pour la phase réalisation/livraison.

### Langues

Anglais

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuite

### Mode d'accès/Utilisation

Formats pdf et excel. Intégré nativement dans des logiciels et solutions BIM.

### Observations/Commentaires

Il y a un risque qu'il ne soit pas maintenu par le CSI/CSC.

## > MasterFormat

### Description générale

Classification des résultats d'activités de construction (*work results*).

Développé depuis les années 1960 par le *Construction specification institute* (CSI) et *Construction specification Canada* (CSC).

Objectif : aider l'utilisateur à organiser des informations en groupes distincts lors de la création de documents contractuels et à rechercher des informations spécifiques dans des endroits cohérents.

Principalement utilisé pour l'élaboration des contrats en Amérique du Nord.

Utilisé comme référence dans les tables 22 et 23 du système OmniClass.

### Statut

Actif et maintenu. Dernière mise à jour : 2016.

### Références à une norme

—

### Organisation

MasterFormat est basé sur un concept de « résultats de travaux » (*work results*). Il est organisé en 2 groupes, 5 sous-groupes et 50 divisions. Sur les 50 divisions prévues seulement 35 sont aujourd'hui utilisées. Chaque division contient jusqu'à 4 niveaux de description :

<b>03 10 00</b>	<b>Concrete Forming and Accessories</b>
<b>03 11 00</b>	<b>Concrete Forming</b>
03 11 13	Structural Cast-in-Place Concrete Forming
03 11 13.13	Concrete Slip Forming
03 11 13.16	Concrete Shoring
03 11 13.19	Falsework
03 11 16	Architectural Cast-in Place Concrete Forming
03 11 16.13	Concrete Form Liners
03 11 19	Insulating Concrete Forming
03 11 23	Permanent Stair Forming
03 11 26	Permanent Tier Forming
<b>03 15 00</b>	<b>Concrete Accessories</b>
03 15 13	Waterstops
03 15 13.13	Non-Expanding Waterstops
03 15 13.16	Expanding Waterstops
03 15 13.19	Combination Expanding and Injection Hose Waterstops
03 15 13.21	Injection Hose Waterstops
03 15 16	Concrete Construction Joints
03 15 19	Cast-In Concrete Anchors
03 15 21	Termite Barrier

### Domaines couverts

Organise les informations en groupes distincts lors de la création de documents contractuels, par exemple le devis directeur national du Canada. Il peut être utilisé par tous les acteurs, à toutes les phases et pour tous les corps d'états d'un projet de construction.

### Langues

Anglais.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Payante.

### Mode d'accès/Utilisation

Format Excel. Intégré dans des logiciels métier.

### Observations/Commentaires

Le développement de MasterFormat est coordonné avec le développement d'UniFormat.

## > UniFormat II (2015)

### Description générale

Développé depuis 1993 par l'*American society for testing and material* (A.S.T.M.).

Instaure un standard de classification des éléments de construction.

Permet une description des projets et des ouvrages sans spécifier les choix constructifs, les matériaux utilisés et la décomposition des lots choisis.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

Est le standard ASTM no. E-1557-09.

### Organisation

Incorpore 3 niveaux hiérarchiques, avec suggestion d'un 4<sup>e</sup> niveau (non inclus dans le standard).

- niveau 1 : groupe de 7 sections principales d'éléments ;
- niveau 2 : 22 groupes d'éléments ;
- niveau 3 : 79 sous-groupes d'éléments ;
- niveau 4 : 402 éléments issus des tables X1.1 et X1.2 de la norme ASTM E1557-02.

### Domaines couverts

- Sous-structure
- Enveloppe
- Intérieur
- Services

- Équipements et fournitures
- Construction spéciale et démolition
- Site

Regroupe les éléments de bâtiment et de travaux extérieurs habituellement reconnus dans l'industrie de la construction.

Initialement développée pour l'estimation des coûts de construction en programmation – donc pour les économistes et la maîtrise d'ouvrage –, utilisée aussi par les entreprises, la maîtrise d'œuvre et les exploitants.

### Langues

Anglais. Initiatives de traduction en français.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Payant.

### Mode d'accès/Utilisation

Format PDF. Intégré dans des logiciels métiers et dans des bibliothèques d'objets BIM.

### Observations/Commentaires

Ne pas confondre ! Le standard UNIFORMAT II (en majuscules – ASTM, 2015) est différent du standard UniFormat (en minuscules – CSI/CSC, 2010). Les multiples versions des deux standards mis à jour régulièrement obligent à préciser le standard et la version utilisée.

## UniFormat 2010

### Description générale

Système de classification des éléments des ouvrages développé par le *Construction specification institute* (CSI) et *Construction specification Canada* (CSC).

Propose une classification complémentaire à celle de MasterFormat.

### Statut

Actif et maintenu. Dernière version : 2010.

### Références à une norme

ISO 12006-2 de 2001.

### Organisation

Système de classification hiérarchique des éléments fonctionnels, constitué de 9 sections d'éléments, ayant jusqu'à 5 niveaux (en considérant la section comme le premier niveau). Correspondances avec MasterFormat disponibles pour certains éléments.

### Domaines couverts

- Introduction [description du projet et exigences]
- Infrastructure
- Enveloppe
- Intérieurs
- Services
- Équipements et fournitures
- Construction spéciale et démolition
- Travaux sur le site
- Général

Utile pour organiser les informations de prix, la description et les documents du projets ainsi que les contrats de sous-traitance et d'approvisionnement.

Initialement développée pour l'estimation des coûts de construction en programmation – donc pour les économistes et la maîtrise d'ouvrage –, utilisée aussi par les entreprises, la maîtrise d'œuvre et les exploitants.

### Langues

Anglais.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Payant.

### Mode d'accès/Utilisation

Format PDF. Intégré dans des logiciels métiers et dans des bibliothèques d'objets BIM.

### Observations/Commentaires

Ne pas confondre ! Le standard UNIFORMAT II (en majuscules – ASTM, 2015) est différent du standard UniFormat (en minuscules – CSI/CSC, 2010). Les multiples versions des deux standards mis à jour régulièrement obligent à préciser le standard et la version utilisée.

Même si UniFormat veut proposer une classification des éléments fonctionnels, des systèmes et des assemblages, l'approche systémique est cependant absente : ce qui le rend plus difficile à utiliser en phase exploitation.

## > ICMS standard

### Description générale

Acronyme de *International construction measurement standards*: est un système de classification des coûts.

Vise à fournir une cohérence globale pour définir, mesurer, analyser et comparer les coûts de construction d'un projet au niveau régional, national ou international.

Publié en juillet 2017.

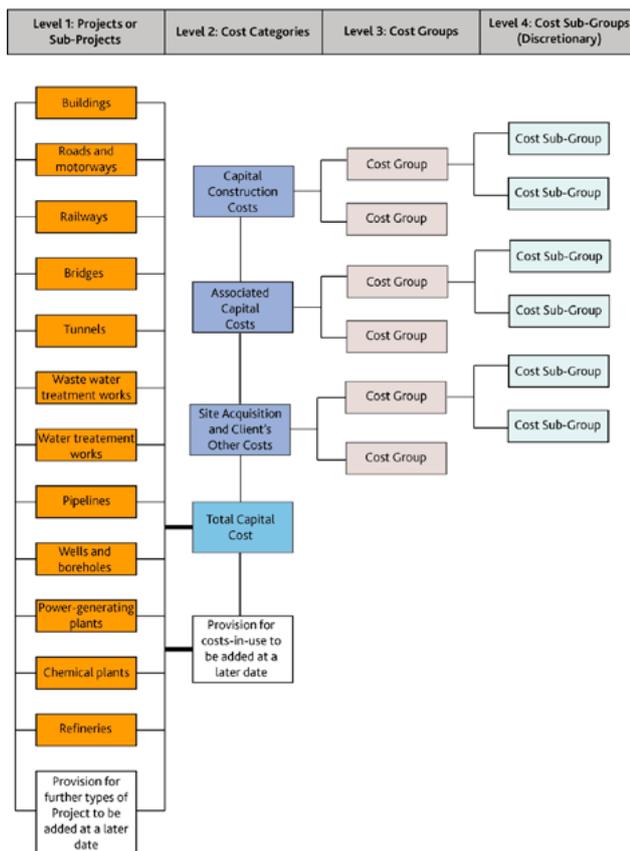
### Statut

Actif.

### Références à une norme

### Organisation

4 niveaux organisés de la façon suivante :



### Domaines couverts

L'ICMS décrit les objets « physiques » des ouvrages utilisés pour les études et le contrôle des coûts, pour les économistes de la construction, mais il peut également être utilisé par tous les métiers en rapport avec l'immobilier, la conception, la construction, la maintenance et l'exploitation, à toutes les phases du cycle de vie d'un ouvrage.

### Langues

Anglais.

### Taux d'utilisation

### Conditions d'utilisations

Gratuit.

### Mode d'accès/Utilisation

Ce système est utilisé dans le cadre des usages liés aux chiffres et aux études de prix.

### Observations/Commentaires

Comme aucune norme existante adaptée à l'adoption internationale n'a été identifiée, un groupe de travail s'est constitué pour créer un standard partagé. Depuis le CI/SfB, ce projet est le premier à rassembler de nombreuses organisations du monde entier – 16 pays et couvrant 47 marchés différents – pour créer des normes internationales communes pour tous les coûts de construction. En France, l'Untec (Union nationale des économistes de la construction) est membre du *Coalition's standards Setting committee* (SSC) à l'origine de la publication de l'ICMS.

Cette 1<sup>re</sup> version de l'ICMS se concentre sur les coûts de construction ; les éditions futures incorporeront d'autres items tels que les coûts d'utilisation.

Il a été convenu que la classification ICMS serait compatible et cohérente avec le système de classification IPMS.

## > IPMS standard

### Description générale

Créé par la Coalition internationale pour la normalisation du mesurage des biens immobiliers ou IPMSC (*International property measurement standards coalition*) qui vise à harmoniser les standards nationaux de mesure de la propriété (IPMS) par la création et l'adoption de normes internationales convenues pour la mesure des bâtiments.

### Statut

Actif.

### Références à une norme

—

### Organisation

4 catégories :

- immeubles de bureaux
- bâtiments résidentiels
- bâtiments industriels
- bâtiments commerciaux

### Domaines couverts

Établi pour le calcul des surfaces des ouvrages et élaboré pour les immeubles à destination de bureaux, de logement, industriels et commerciaux.

À destination de tous les métiers et à toute les phases d'une opération l'immobilière, la conception, la construction, la maintenance et l'exploitation.

### Langues

Allemand, Anglais, Bulgare, Chinois, Espagnol, Français, Hongrois, Italien, Japonais, Néerlandais Polonais, Russe.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuit.

### Mode d'accès/Utilisation

2 niveaux disponibles en téléchargement.

### Observations/Commentaires

La Coalition IPMS a reconnu que d'autres catégories de biens peuvent également bénéficier de normes de mesure cohérentes, telles que les écoles, les hôpitaux, les hôtels et les logements pour étudiants ; et prévoit de développer l'IPMS pour ces types de propriété.

## > CBI – *Coordinated building information* (Nouvelle Zélande)

### Description générale

Publié par ACBINZ en 1997 à partir du système britannique CAWS, dont la gestion est à présent assurée par MASTERS-PEC.

Objectif : permettre de disposer de règles de référence pour l'allotissement des marchés de travaux.

### Statut

Actif et maintenu.

### Références à une norme

—

### Organisation

Le système CBI est un système de classification hiérarchique constitué d'une table à 4 niveaux.

### Domaines couverts

- Généralités
- Site
- Structure
- Enveloppe
- Intérieur
- Finitions
- Services
- Extérieur

Couvre uniquement les lots, ou types de travaux. Sert principalement à définir les étapes, quantifier et contractualiser un projet.

Peut être utilisé par les architectes, les commerciaux, les *project* ou *contract managers*, les économistes, aux phases de programmation et de conception d'une opération.

### Langues

Anglais.

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuit, avec services et outils payants.

### Mode d'accès/Utilisation

Formats PDF et CSV. Intégré dans des logiciels métiers grâce aux plug-ins développés par Masterspec.

### Observations/Commentaires

Le système CIB ne propose qu'une vision « par lots » des projets et ouvrage, qui est celle la plus couramment utilisée par les acteurs de la construction en Nouvelle-Zélande, où le référencement se fait par l'acteur qui construit et pas par l'élément mis en œuvre.

## > NATSPEC classification system – en lien avec CIB (Australie)

### Description générale

Développé depuis 1989 par NATSPEC (instance nationale australienne fondée en 1975, composée d'organisations professionnelles et gouvernementales).

Initialement conçu pour l'organisation des exigences d'un dossier de consultation ; également utilisé pour organiser les produits de construction et les informations techniques tout au long du processus de conception et de construction.

Est un standard national australien.

### Statut

Actif et maintenu

### Références à une norme

ISO 12006-2 : 2001.

### Organisation

Organisé en une nomenclature unique composée de 3 niveaux – qui peuvent être décrits de la façon suivante (en référence à l'ISO 12006-2 : 2001) : Classe > Sous-classe > Élément – avec une codification associée à chaque niveau de l'arborescence.

03 STRUCTURE	
<b>030</b>	<b>Foundations</b>
0301	Piling
<b>031</b>	<b>Concrete</b>
0310	Concrete - combined
0311	Concrete formwork
0312	Concrete reinforcement
0313	Concrete post-tensioned
0314	Concrete in situ
0315	Concrete finishes
0316	Precast concrete
0317	Tilt-up concrete
0318	Shotcrete
0319	Auxiliary concrete works (AUS-SPEC)
<b>032</b>	<b>Earth</b>
0321	Monolithic stabilised earth walls
0322	Mud brick walls
0323	Straw bale walls
<b>033</b>	<b>Masonry</b>
0331	Brick and block construction
0332	Stone masonry
0333	Stone repair
0334	Block construction
0335	Brick construction
<b>034</b>	<b>Steel</b>
0341	Structural steelwork
0342	Light steel framing
0343	Tensioned membrane structures
0344	Steel - hot-dip galvanized coatings

### Domaines couverts

- Planning et conception
  - Général
  - Site, urbain espaces
  - Enveloppe
  - Structure
  - Intérieur
  - Finitions
  - Système mécanique
  - Système hydraulique
  - Système électrique
  - Transport
  - Aménagement extérieur
  - Construction des services publics
  - Maintenance et opération des espaces urbains et espaces extérieurs
  - Maintenance et opération des bâtiments
  - Maintenance et opération des aménagements extérieurs
  - Maintenance et opération des ponts
  - Maintenance et opération des services publics.
- Sachant que catégorise les entités suivantes :
- Phase de conception
  - Éléments
  - Maintenance/Gestion d'actifs

### Langues

Anglais

### Taux d'utilisation

—

### Conditions d'utilisations

Gratuit

### Mode d'accès/Utilisation

Téléchargeable en ligne

### Observations/Commentaires

Le système NATSPEC est coordonné avec le système CBI de MASTERSPEC (Nouvelle-Zélande). Les standards ANZRS (*Australian & New Zealand Revit standards*) et BIM MEPaus s'appuient sur le système de classification NATSPEC.

## Et dans d'autres industries

### Systeme ATA (A4A - Airlines for America)

#### Description générale

Depuis plus de cinquante ans, l'Air Transport Association (ATA) administre et publie des spécifications partagées par l'industrie internationale de l'aviation commerciale.

Ces spécifications sont élaborées par l'ATA e-Business, où l'industrie collabore pour créer des normes d'échange de renseignements pour appuyer l'ingénierie, la maintenance, la gestion du matériel et les opérations aériennes.

Ces travaux ont permis à l'industrie de l'aviation commerciale des améliorations spectaculaires en matière d'efficacité, de sécurité et de cohérence des données, ainsi qu'une réduction importante du temps requis pour la livraison et la récupération d'informations critiques sur le plan opérationnel.

#### Statut

Actif et maintenu.

#### Références à une norme

—

#### Organisation

Le système ATA est divisé en plusieurs chapitres. L'ATA e-Business est organisé en plusieurs groupes de travail traitants des différents chapitres. Les informations contenues dans chacune des spécifications sont elles aussi organisées et structurées.

#### Domaines couverts

- Aircraft transfer records (rapports de transfert d'aéronef)
- Configuration management (gestion de la configuration)
- Data harmonization (harmonisation de la donnée)
- Digital security (sécurité Digitale)
- Flight operations (opérations de vol)
- Maintenance execution (Maintenance)
- Procurement (contractualisation)
- Product support management
- Provisioning (approvisionnement)
- Regulatory documentation (documentation réglementaire)
- Reliability (fiabilité)
- Repair administration (administration des réparations)
- RFID (gestion des données RFID)
- Technical data (données techniques)
- Traceability (traçabilité)



- Warranty (garantie)

Les spécifications du système ATA couvrent les usages de l'ingénierie, la maintenance, la gestion du matériel et les opérations aériennes sur l'ensemble du cycle de vie d'un aéronef.

#### Langues

Anglais.

#### Taux d'utilisation

Très difficile d'estimer un taux d'utilisation du système. Le groupe de travail buildingSMART France-Mediaconstruct a néanmoins pu se rendre compte l'importance de cette référence, qui semble être pour l'aéronautique un standard sur lequel s'appuie toutes les conceptions, réalisation, utilisation et exploitation/maintenance d'aéronef.

#### Conditions d'utilisations

Payant : chaque spécification du système ATA vendue séparément.

#### Mode d'accès/Utilisation

Standard international utilisé par l'ensemble des acteurs de l'industrie de l'aviation commerciale.

Références aux spécifications du système ATA renseignées dans les modèles numériques via les logiciels de conception utilisés dans l'aéronautique.

#### Observations/Commentaires

Le système ATA ne semble pas être basé sur une norme. Ce sont les normes de l'aéronautique qui s'organisent selon les spécifications du système, permettant à tout intervenant de pouvoir notamment lier chacun des éléments d'un avion aux normes correspondantes.

## **ETIM – *Electro-technical information model***

### **Description générale**

Système international de classification et de caractérisation des données des produits électriques et de génie climatique. Initié par les Pays-Bas et l'Allemagne dans les années 2005-2010. En déploiement : Europe – Australie. Discussions en cours avec Canada – USA. En prévision : Amérique Latine (via les distributeurs)

### **Statut**

Actif et maintenu.

### **Références à une norme**

—

### **Organisation**

2 niveaux hiérarchiques, groupe et classe, et produits caractérisés par des propriétés, des valeurs et de unités. Comprend 58 groupes, 2 400 classes (fonction produit), 7 400 caractéristiques, 8 000 valeurs, 120 unités.

### **Domaines couverts**

Classifie les équipements électro-techniques pour permettre aux fabricants de structurer les données-produits de leurs références. Utilisable pour la conception, la commercialisation, l'exploitation et la maintenance des équipements.

### **Langues**

Allemand, Anglais, Espagnole, Finlandais, Flamand, Français Italien, Néerlandais Norvégien, Polonais, Russe, Slovaque, Suédois.

### **Taux d'utilisation**

Obligatoire pour la distribution de produit électrique et de génie climatique en Europe et Australie.

### **Conditions d'utilisations**

Gratuit à l'utilisation.

Version française accessible qu'à travers une adhésion payante à l'association ETIM France.

### **Mode d'accès/utilisation**

Outil d'aide en ligne CMT gratuit.

Outil en ligne d'aide à la construction du modèle à destination des petits constructeurs (projet en développement).

### **Observations/Commentaires**

Les pays peuvent proposer des évolutions du modèle, qui est validé en commission par ETIM International. L'association produit une nouvelle version tous les 3 ans.

Il y a un accord de partenariat entre ETIM International et buildingSMART International.



**Description générale**

Consortium fondé en 2000 par Siemens, BASF, Audi/VW, E.ON, SAP, Bayer, Solvay, Degussa, Wacker and Infraser. Objectif : simplifier les échanges de l'industrie de l'électronique par la standardisation de la description des produits tout au long de leurs cycle de vie.

**Statut**

Actif et maintenu.

**Références à une norme**

- ISO 13584-42 – Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Bibliothèque de composants – Partie 42 : méthodologie descriptive : méthodologie appliquée à la structuration des familles de pièces.
- IEC 61360-1 : 2017 – Standard de données type d'éléments associé à un système de classification – Partie 1 : Définition – Principes et méthodes.
- ISO 13584-32 : 2010 – Introduction au systèmes d'automatisation et intégration industrielle – Bibliothèque de composants – Partie 32 : Ressources d'implémentation : OntoML : Langage d'étiquetage d'ontologie de produit.
- ISO/TS 29002-6 : 2010 – Introduction au systèmes d'automatisation et intégration industrielle – Échange de données de caractéristiques – Partie 6 : Modèle de référence du dictionnaire conceptuel terminologique.
- EC 61987-11 : 2016 – Processus industriels de mesure et contrôle – Structures de données et éléments dans les catalogues d'équipement – Partie 11 : Liste des propriétés (LOPs) des appareils de mesure pour l'échange de données électroniques – Structures génériques.

**Organisation**

4 niveaux :

- 37 segments (domaines d'activités)
- groupes principaux,
- groupes,
- 43 000 classes de produits.

Une classe composée de propriétés (18 000 propriétés et 14 000 valeurs) :

- organisées par blocs (ex : identifiant, interfaces, environnement)
- et par sous-blocs d'application d'ingénierie (ex : port de communication Modbus).

Taxonomie incluant des propriétés de définition, de synonymes, d'aspects et d'unités.

**Domaines couverts**

Exclusivement le domaine de l'électronique : il standardise la description des produits électroniques par composant, systèmes par fonctions, assemblage, appareillage et outils. À destination des fournisseurs, des bureaux d'études et des utilisateurs.

Utilisé sur les phases de conception produit, production, vente et marketing, approvisionnement, études de conception, asset management, maintenance et utilisation.

**Langues**

Anglais, Allemand, Chinois (mandarin et traditionnel), Coréen Espagnol, Français, Japonais, Italien, Néerlandais, Polonais, Portugais, Russe, Tchèque, Thaïlandais, Turc. Taux de traduction par langue des éléments (tableau ci-dessous).

**Taux d'utilisation**

Plus de 3 300 entreprises utilisatrices dans le monde

**Conditions d'utilisations**

Possible de télécharger le dictionnaire. Sinon payant par adhésion au consortium.

**Mode d'accès/Utilisation**

Intégré dans des logiciels de CAO.

**Observations/Commentaires**

eCl@ss a établi de nombreux partenariats avec des organisations similaires telles que ETIM, ODETTE, Prolist, IDEA, GS1, UNSPSC, JEITA, et intervient également dans la définition de données produits avec l'IEC et l'ISO.

	TOTAL	EN	DE	FR	ES	IT	ZH	CS	JA	KO	NL	PT	RU	TH	TR	TW	PL
<b>eCl@ss 10.0.1</b>																	
Classes	41.647	100%	100%	70%	57%	57%	69%	52%	51%	51%	56%	52%	20%	51%	69%	51%	52%
Keywords	57.286	97%	100%	79%	68%	73%	76%	43%	44%	45%		32%					
Properties	17.342	100%	100%	46%	27%	27%	44%										
Values	15.708	100%	100%	41%	23%	23%	37%										

## ➤ Références comparables à un système de classification

### Arborescence IFC – Industry foundation classes

C'est un format open source d'échange de données créé en 1997 par buildingSMART International (alors appelé IAI pour International alliance for interoperability). Il permet d'assurer l'interopérabilité des données entre les différents logiciels. Il est nécessaire de distinguer le format du modèle de données. Le modèle de données IFC est spécifié en plusieurs langages et formats :

LANGAGES	FORMATS	VERSION COMPACTÉE
EXPRESS	.ifc	.ifczip
XML	.ifcxml	.ifczip
OWL	ifcOWL	–

Un modèle de données présente de façon abstraite l'organisation et la structuration de l'information. Le schéma IFC est un modèle conceptuel de données, orienté objet, qui se présente sous la forme d'un ensemble de classes d'objets et de relations. La version 4 Addendum 2 des IFC contient 776 entités. Depuis mars 2013, la version 4 du format IFC est normalisé (ISO 16739: 2013) ce qui lui confère une grande stabilité. La norme IFC est elle-même basée sur le norme ISO 10303 (STEP).

Le modèle IFC propose une arborescence de classes et sous-classes d'objets de certains domaines de la construction. Ces parties du modèle IFC sont donc assimilables à un système de classification.

Dans les versions 2x3 et 4 du format IFC, la plupart des classes décrivant un élément d'un bâtiment sont issues de catégories d'objets supérieures (parentes) et disposent d'entités inférieures (dérivées) à qui elles lèguent une liste de propriétés par héritage. À ces éléments, il peut être associé un type porteur des propriétés communes à plusieurs éléments de la même classe. L'illustration ci-dessous donne un exemple (non-exhaustif) de l'organisation des éléments de la construction selon les IFC.



Ces éléments types peuvent encore être précisés par la valeur de l'attribut PredefinedType. L'illustration ci-dessous donne un exemple des valeurs possibles de l'attribut PredefinedType pour une poutre type (ifcBeamType).



Le modèle de données IFC n'a pas de codification. Toutefois, la dénomination des classes d'objets est unique et peut servir de référence (ex : IfcWall, IfcDoor, IfcWindows, etc.).

#### Exemple

Prenons l'exemple des portes intérieures :

- Dans la table 21 d'Omniclass, elles sont rangées dans : 03.10.30 Interior doors
  - Dans Uniformat II, elles sont rangées dans : C1030 Interior doors
- L'utilisateur d'outils BIM qui veut créer une porte intérieure va choisir l'outil « Porte », sélectionner un type de porte et placer une porte dans un mur intérieur. Le fichier IFC qu'il exportera contiendra les informations suivantes :
- l'objet est une porte (c'est une instance de la classe IfcDoor)
  - l'objet est une porte intérieure (la propriété IsExternal de PSet\_DoorCommon contient la valeur FALSE)

Dans ce cas, la saisie d'une de la codification 031030 d'Omniclass ou C1030 d'Uniformat est inutile. Les informations contenues dans le modèle IFC sont suffisantes pour identifier des portes intérieures.

De plus, dans le cas de l'utilisation d'un autre format de données, la classe IFC de chaque élément de la maquette peut être exportée, permettant ainsi de conserver la référence de classification.

Le format IFC n'est pas suffisant pour couvrir tous les objets et éléments d'un projet de construction. Il peut être nécessaire de l'étendre par l'utilisation d'un standard de système de classification. Le modèle IFC peut alors constituer une base pour les premiers niveaux de structuration.

En outre, le modèle IFC décrit des attributs et permet de renseigner des références et des informations sur des systèmes de classifications (IfcClassification, IfcClassificationReference, etc.). Les IFC ne peuvent remplacer l'utilisation d'un système de classification, mais leur prise en compte dans le référencement d'une maquette numérique, par exemple via un mapping avec les autres standards, permettrait d'éviter à l'utilisateur de saisir plusieurs fois la même information.

### COBle – Construction operation building information exchange

Initialement développé aux États-Unis, ce format a été repris par les Britanniques qui ont développé leur propre version. Depuis 2016, il est exigé par le gouvernement britannique pour les marchés publics.

COBie se présente sous forme d'un tableau Excel, quels que soient la taille et le type de projet. Il est standardisé. Il comprend plusieurs onglets (17) notamment : les généralités des acteurs du projet (identités, coordonnées), les espaces et zones du projet, les types de sols, le secteur, le type, le composant, le rapport, les pièces de rechange, les ressources, les métiers, les impacts, etc.

Au fur et à mesure du projet, il est complété ou mis à jour. On peut soit le générer à partir des logiciels ou le paramétrer et le compléter manuellement. Son objectif est d'organiser et de structurer les informations essentielles pour l'exploitation des bâtiments tout en restant facilement accessible et simple d'utilisation pour le maître d'ouvrage. Il facilite également le contrôle du projet par la maîtrise d'œuvre.

Bien que sa structuration donne un cadre à l'organisation des données utiles à l'exploitation d'un bâtiment, le format COBle n'est pas un système de classification à proprement parler. Il s'appuie cependant sur le système OmniClass aux États-Unis et Uniclass 2015 au Royaume-Uni. Uniclass2 permet de remplir certaines catégories de COBie.

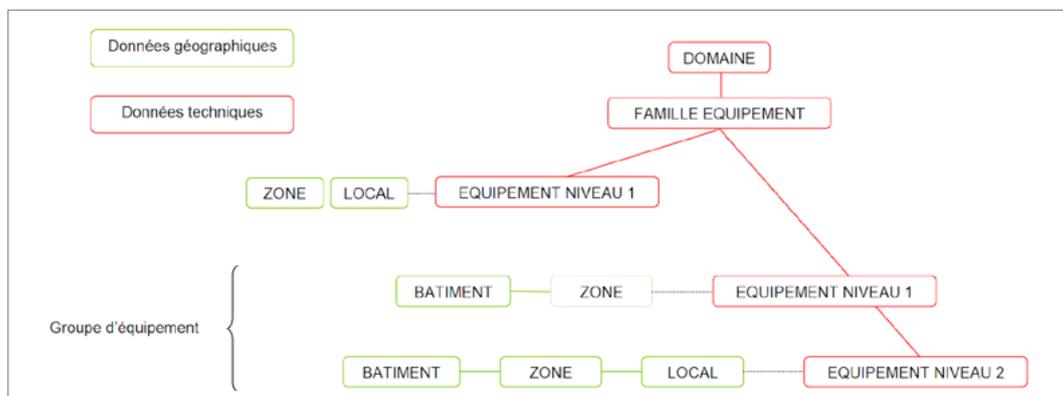
### Nomenclatures des logiciels de GMAO

L'activité d'exploitation maintenance s'appuie sur une forme de système de classification qui est propre à chaque entreprise, souvent conçues sur la base des logiciels de GMAO que l'entreprise utilise. Cette codification est le plus souvent basée sur :

- une arborescence des données géographiques d'une part ;
- une arborescence des données techniques des équipements d'autre part ;
- la norme NFX 60-200 en usage dans les métiers d'exploitation/maintenance.

Les sociétés d'exploitation maintenance s'adaptent aux demandes de leurs clients qui peuvent imposer un outil de GMAO, même si ces outils sont remplacés progressivement par des outils de gestion patrimoniale.

La montée en puissance du BIM, amène les exploitants mainteneurs à reconsidérer leurs processus et de faciliter le transfert d'information depuis le DOE numérique vers les outils de GMAO. L'utilisation d'un système de classification peut contribuer à simplifier cet échange de données.



Exemple d'arborescence et de système de codification d'un logiciel de GMAO

## Autres références identifiées (à titre indicatif)

### Méthodes des barèmes pour les infrastructures

En 1986, la Commission fédérale du matériel a établi pour la première fois une « Méthode pour la détermination des charges d'emploi des principaux matériels de Génie Civil » qui se substitue aux barèmes bleus existants. Pour autant, cette méthode indiquait un prix tarif de référence au 1<sup>er</sup> janvier 1986 (valeur de remplacement  $V_0$ ) par type de matériel. Cette valeur peut être actualisée avec l'indice de variation du prix du matériel (indice  $I_m$ ). À partir de cette valeur actualisée ou d'une valeur issue du marché, cette méthode permet à l'aide de coefficients définis pour chaque catégorie de matériel, de calculer une charge d'emploi journalière proportionnelle à la valeur de remplacement.

Cette méthode utilise une structure de l'information en classes, catégories, groupes, sous-groupes et matériels. Une codification (numéro d'ordre) est attachée à chaque niveau de la méthode. Celle-ci est donc comparable à un système de classification.

### EPIC – *Electronic product Information cooperation*

Désigne un système standard de classification dédié pour les produits de la construction. La structure de l'EPIC a été intégrée dans la classification OmniClass (via la table 23) comme dans la classification UniClass (via la table J). La version originale de l'EPIC est en Anglais.

### Talo 2000 (Finlande)

Talo 2000 est un système national finlandais de nomenclature établi en coopération avec l'industrie de la construction. Elle harmonise les pratiques et améliore la communication entre les parties impliquées dans le processus de construction tout au long du cycle de vie d'un bâtiment.

La nomenclature organise les espaces, les éléments et les produits d'un bâtiment. Elle est utilisée pour standardiser et harmoniser la conception, les exigences de qualité, l'analyse des coûts, ainsi l'organisation des documents contractuels.

### SMM – *Standard method of measurement*

C'est une méthode d'estimation des coûts de la construction publiée pour la première fois en 1922 par le *Royal institute of chartered surveyors* (RICS), en remplacement de la méthode de mesure standard écossaise de 1915.

La septième et dernière version de la méthode SMM7, publiée en 1998, fournit des informations détaillées, des tableaux de classification et des règles d'estimation des coûts des travaux de construction. Le SMM7 est généralement utilisé pour le référencement de la documentation d'appel d'offres. Elle est organisée selon le système britannique *Common arrangement of work sections* (CAWS).

La SMM7 a été remplacée par les *New rules of measurement* volume 2 (NRM2) publiées en avril 2012 par le RICS et entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2013. La méthode SMM7 ne devait plus être utilisée sur des projets après Juillet 2013.

De nos jours, la méthode SMM semble être toujours utilisée en Asie comme la Malaisie, Singapour et Hong Kong.

### NS 3451 (Norvège)

Le NS 3451 est une norme de systèmes de classifications pour le secteur de la construction en Norvège. Elle définit et structure de façon hiérarchique une table des éléments intérieurs et extérieurs qui composent un bâtiment.

Un nouveau système de classification global est actuellement en cours de développement en Norvège avec la norme NS 3457. Celle-ci se compose de la façon suivante :

- NS 3457-1 : Méthodes et principes pour l'organisation de l'information
- NS 3457-2 : Bâtiments complexes
- NS 3457-3 : Types de constructions (2013)
- NS 3457-4 : Espaces par fonctions (2015)
- NS 3457-5 : Types de construction et d'installations
- NS 3457-6 : Types de zones
- NS 3457-7 : Types de systèmes
- NS 3457-8 : Types de composants

### CAWS – *Common arrangement of work sections* (UK)

Développé par le *Construction project information committee* (CPIC), il est utilisé dès 1987 en remplacement du système CISfB par la *National building specification* (NBS), la *National engineering specification* (NES) et la *Standard method of measurement*. CAWS établit une structuration des informations pour la rédaction de spécifications et l'estimation des coûts d'un projet. Il est mis à jour en 1998 pour s'aligner sur le système Uniclass. Le système CAWS a depuis été incorporé dans la table J du système Uniclass.

Le système CAWS et la table J du système Uniclass ont été mis à jour en 2011 à la demande de la NBS.

### **NRM – New rules of measurement (UK)**

Publié par le *Royal institute of chartered surveyors* (RICS), il définit un ensemble de règles permettant l'estimation, la budgétisation et l'établissement des coûts globaux d'un projet de construction.

La méthode NRM est une suite de documents comprenant 3 volumes :

- NRM1 : Estimation et budgétisation des coûts de travaux de construction ;
- NRM2 : Estimation détaillée des coûts de travaux de construction ;
- NRM3 : Estimation et budgétisation des coûts des travaux d'entretien d'un bâtiment.
- Le NRM2 publié en avril 2012 et entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2013, a officiellement remplacé SMM7.

### **BIM7AA Type Code (Danemark)**

C'est une méthode de codification simple pour les éléments BIM basée sur les exigences et les pratiques des projets de construction au Danemark. L'utilisation de cette méthode permet de structurer et de donner de la cohérence entre les éléments d'une maquette numérique BIM, les spécifications d'un appel d'offres et l'extraction de quantités.

La structure de la méthode « BIM7AA Type Code » est une version modernisée du système SfB, rigoureusement testée et modifiée pour répondre aux exigences actuelles de gestion d'un projet en BIM. Elle est développée pour répondre à 80-90 % des besoins de codification d'un projet, les 10-20 % restants sont spécifiques à une entreprise et/ou un projet.

Si cette méthode n'a pas été développée avec l'intention d'être un système de classification, sa structure en revanche le rend facile à utiliser à des fins de classification.

# Travaux liés aux systèmes de classification

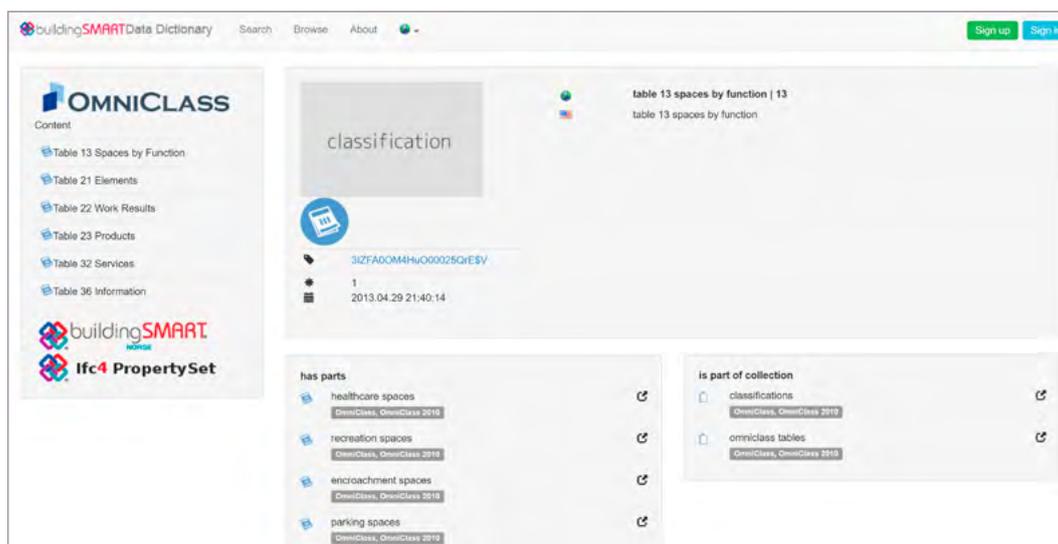
## ► Le bSDD ou *buildingSMART data dictionary*

Implémentation de la norme ISO 12006-3 « *International framework for dictionaries* » (IFD), ce dictionnaire est à la fois :

- le contenant – un outil de gestion et de consultation
- et un contenu – une bibliothèque d'objets et de leurs attributs ayant valeur de référence.

Utilisé pour identifier les objets dans l'environnement construit

et leurs propriétés spécifiques indépendamment de la langue, il est ouvert et international et doit permettre à tous les acteurs de partager et d'échanger des informations. Ainsi, il intègre des dictionnaires nationaux, des classifications, des définitions COBie, des objets, composants et propriétés. Le bSDD est devenu le lieu de définition des propriétés IFC depuis la version IFC 4.



## ► Le projet national MINnD

Ce projet de recherche collaboratif lancé en mars 2014 a pour objectif de favoriser le développement du BIM pour les infrastructures en améliorant la structuration des données des projets pour des échanges et partages des informations plus efficaces. La vision du projet national MINnD sur les systèmes de classifications – donnée par Pierre Benning, Charles-Edouard Tolmer et Nicolas Ziv – est la suivante.

Un projet de construction répond à un besoin exprimé par un donneur d'ordre. Ce besoin se décline en exigences et en per-

formances à atteindre, qui se traduisent en fonctions à assurer puis en spécifications des composants.

Le maître d'œuvre doit donc concevoir des systèmes qui assurent ces fonctions. Ces systèmes sont composés d'objets liés les uns aux autres, que le constructeur mettra en œuvre, et que l'opérateur exploitera et maintiendra (ou fera maintenir) par la suite.

Afin d'assurer la pérennité des informations liées aux objets des systèmes, il est donc indispensable de classer ces objets par

systèmes fonctionnels (dont une première sous-classification pourrait être la distinction entre les « systèmes à faire » – c'est-à-dire les systèmes servant au fonctionnement du produit à réaliser – et les « systèmes pour faire » – c'est-à-dire les systèmes servant à son développement), et si possible dans un standard normalisé, afin d'assurer leur gestion tout au long de la vie des ouvrages construits (cycle de vie qui est extrêmement long en comparaison avec la pérennité des systèmes d'informations).

Actuellement, plusieurs classifications d'objets existent, mais aucune n'est internationale et se détache du lot pour être adoptée par tout le monde afin de devenir universelle. En fait, ce n'est pas la liste des objets qui est mise en cause, mais la classification de ces objets en systèmes fonctionnels. Actuellement, le découpage en systèmes répond aux exigences de l'infrastructure considérée, et les interfaces entre les systèmes doivent être redéfinies en accord avec les intervenants et les performances exprimées par le donneur d'ordre de cette infrastructure.

Le projet de recherche MINnD a mis en exergue ces problèmes de classification et travaille actuellement sur quelques exemples représentatifs afin de bien poser la problématique. Par exemple, une glissière en béton d'une autoroute fait office de dispositif de retenue et de support à certains panneaux de signalisation, mais participe également au bon écoulement des eaux, voire de support aux écrans acoustiques. Un objet peut donc trouver sa place dans plusieurs systèmes assurant des fonctions très différentes. Or, une table de classification reflète un point de vue unique et donc, en principe, ne considère qu'une seule fonction d'un composant.

Le milieu de la construction est d'autant plus complexe que chaque ouvrage vient impacter l'environnement dans lequel il s'insère. Et c'est même le besoin auquel il répond : modifier l'environnement pour réaliser des activités humaines. Il est donc nécessaire de tenir compte de systèmes dont la maîtrise totale est impossible et la connaissance encore trop peu précise (biodiversité, bassins versants, géologie...).

Une classification est un type de modélisation. C'est donc également une simplification de la réalité. Elle est donc nécessairement incomplète. Se pose ainsi la nécessité d'identifier quelle part du réel (existant ou projet) faut-il classifier pour améliorer la gestion de l'information de projet. De plus, le concept de classification est directement lié au niveau de détail de l'information ainsi qu'aux *data dictionaries*. Une classification est par ailleurs souvent définie pour établir des quantités, ce qui n'est pas le seul usage possible d'une classification des objets. D'autres utilisations comme l'appartenance à un système ou la réponse à une fonction sont à classifier.

Il est évident que l'industrie, confrontée aux mêmes préoccupations, a en partie résolu ces aspects au travers de l'ingénierie systèmes, qui remplace chaque système au sein de son environnement direct et donc potentiellement impacté. Il est donc essentiel de comprendre les méthodologies appliquées dans d'autres industries afin de s'en inspirer.

## Du côté des *linked data*

Les « données liées » (ou *linked data*) sont un ensemble de principes exploitant la philosophie et l'infrastructure existante du Web pour partager des données structurées à une échelle globale. L'objectif de cette approche est de reprendre l'architecture actuelle du Web et de relier entre eux des « silos » isolés de données hébergées en ligne. La vision ultime est que l'interconnexion de ces « silos » de données donnera naissance au Grand graphe global ou le « Web de données ».

Afin de comprendre les principes des données liées, il est au préalable nécessaire de comprendre l'architecture du document Web classique. Le Web actuel repose sur un ensemble de standards simples du W3C :

- URI (*Uniform resource identifiers*, identifiants de ressource uniformes) le mécanisme d'identification unique et global ;
- HTTP (*HyperText transfer protocol*, protocole de transfert hypertexte), le mécanisme d'accès universel ;
- HTML (*HyperText markup language*, langage de balisage hypertexte), le format de contenu largement utilisé ;
- Le Web s'appuie sur le principe de liens existants entre des documents hébergés sur des serveurs différents.

Les hyperliens permettent aux internautes de naviguer entre les serveurs et aux moteurs de recherche d'explorer le Web afin de fournir des fonctionnalités sophistiquées à partir du contenu exploré. C'est pourquoi, ces hyperliens sont centraux dans la connexion de contenus présents sur différents serveurs afin de créer un espace d'information unique et global. En combinant simplicité, décentralisation et ouverture, le Web semble atteindre l'architecture idéale. Sa croissance de ces trente dernières années ne cesse de souligner.

Les données liées reprennent les principes du Web actuel et les appliquent au partage de données (pas seulement de documents) à l'échelle globale selon 4 principes de recommandations :

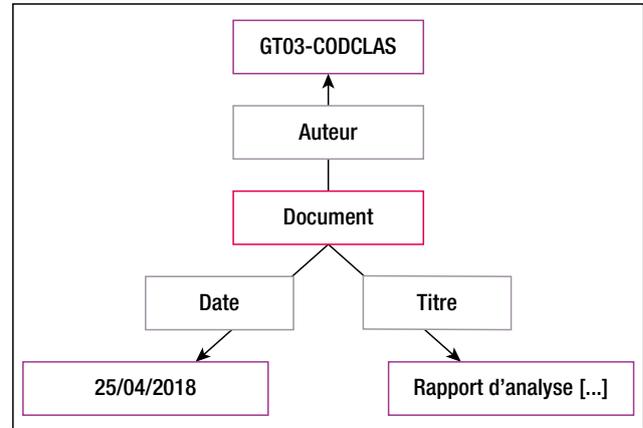
- utiliser des références URI pour identifier non seulement des documents et du contenu digital, mais aussi des objets réels et des concepts abstraits. On peut y inclure des éléments tangibles (des gens, des endroits, des voitures) ou plus abstraits (les relations comme connaître quelqu'un, l'ensemble des voitures vertes dans le monde, voire la couleur verte elle-même). Cela peut être vu comme une extension des principes du Web pour comprendre tout objet ou concept.
- utiliser des « URI http » (qui combinent identification unique et mécanisme de récupération simple) pour identifier des objets et des concepts abstraits, afin que ces URI soient référencées (autrement dit que l'on puisse récupérer le contenu pointé) par le protocole HTTP et traduites en une description de l'objet identifié ou du concept.
- recourir à un modèle unique pour publier des données structurées car pour que davantage d'applications diffé-

rentes accèdent au contenu web, il est important d'utiliser un format de contenu standardisé. Le choix de HTML comme format de documents dominant a été un facteur prépondérant dans la croissance du Web. Il s'agit donc de RDF, un modèle de données simple fondé sur une structure en graphe conçue spécifiquement pour le contexte du Web. Ce modèle est expliqué plus loin dans ce chapitre.

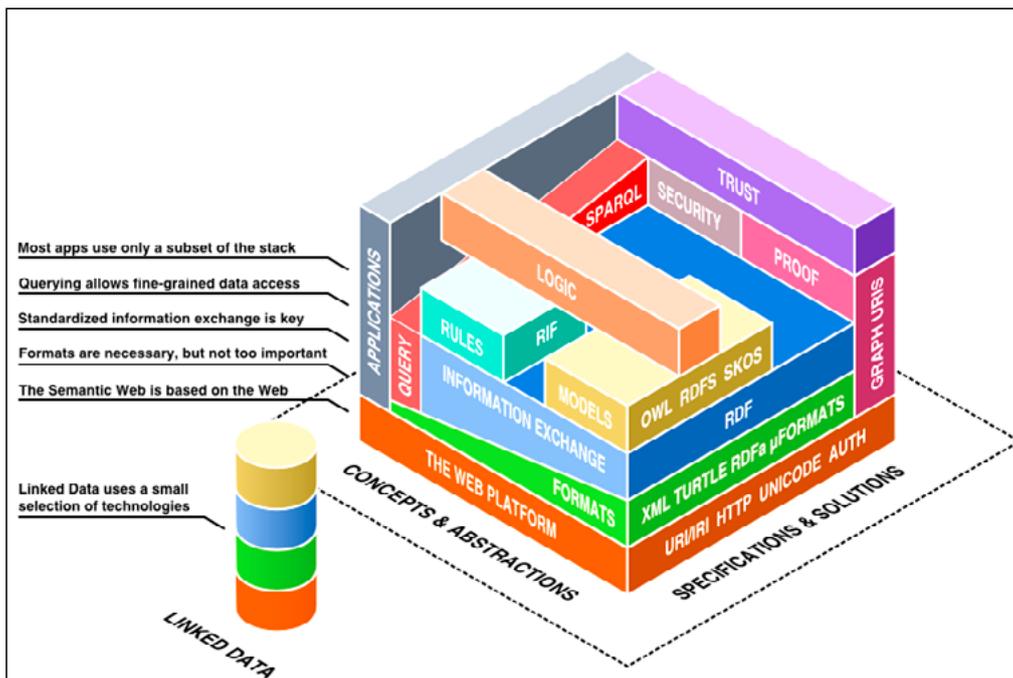
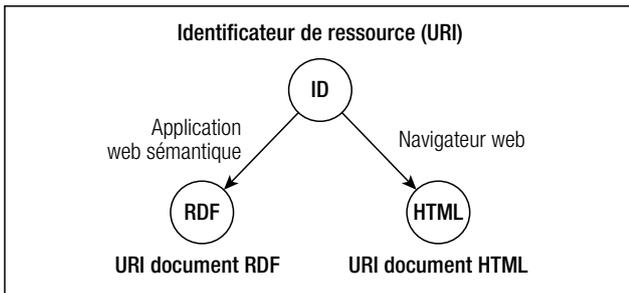
- utiliser les hyperliens afin de connecter toutes sortes d'éléments et pas seulement des documents web : ainsi, un hyperlien peut être défini entre une personne et un lieu ou entre un lieu et une entreprise. Si dans le Web classique, les hyperliens n'ont généralement pas de type défini, ceux qui connectent des éléments dans un contexte de données liées ont des types qui décrivent les relations entre les éléments. Par exemple, un hyperlien de type « ami\_de » pourrait être défini entre deux personnes, un autre de type « habite\_près\_de » entre une personne et un endroit. Pour les distinguer, ces hyperliens sont appelés liens RDF.

Ces règles montrent bien que le but du Web de données n'est pas de créer un autre Web, puisqu'il s'appuie sur son architecture actuelle (le système des URI et le protocole HTTP) mais d'en créer une extension.

Ainsi, le RDF est aux données structurées ce que HTML est aux documents, un cadre d'interopérabilité qui permet d'assurer une cohérence dans la manipulation et le traitement de ces données par les machines.



Les principes des « données liées » se basent uniquement sur une sous-partie des standards du Web sémantique. Le principal but du Web sémantique est de donner à chaque donnée du Web actuel un sens bien défini, pouvant être interprété par un ordinateur. Ces standards permettent de préciser aux ordinateurs comment interpréter les données du Web actuel, à travers la définition de métadonnées.



The semantic web technology stack – Source : [https://baojiebaojie.files.wordpress.com/2011/04/semantic\\_web\\_technology\\_stack.png](https://baojiebaojie.files.wordpress.com/2011/04/semantic_web_technology_stack.png)

## Des ontologies pour modéliser des connaissances

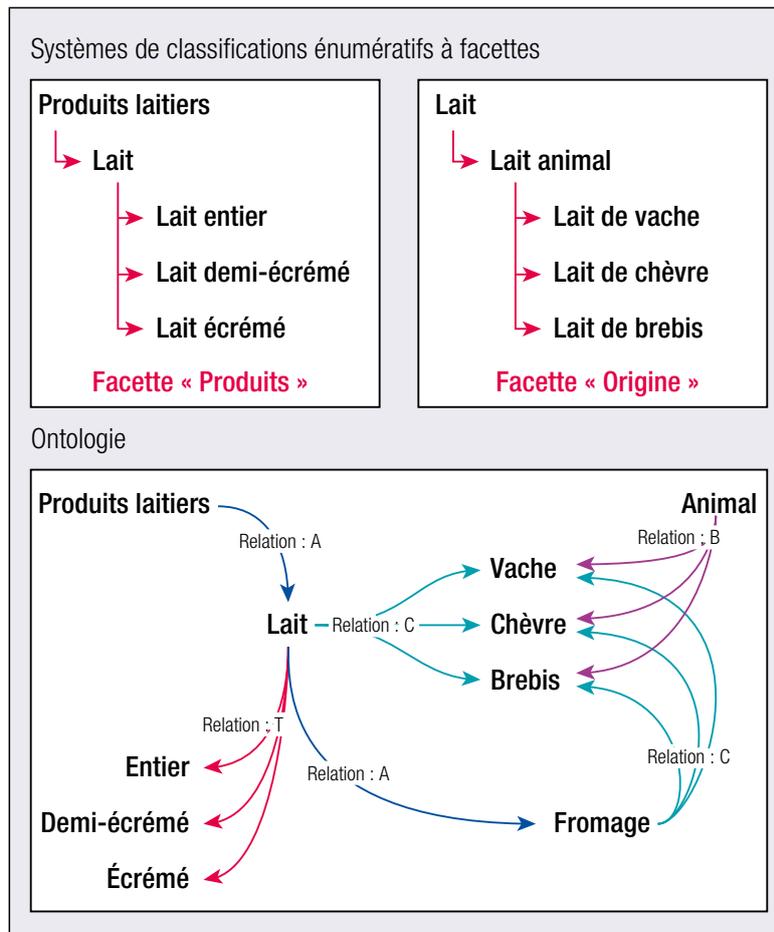
De la même façon que des systèmes de classification peuvent être utilisés pour standardiser le vocabulaire des données contenues dans une maquette numérique, les technologies du Linked Data utilisent des ontologies pour définir et décrire le vocabulaire utilisé dans les applications sémantiques.

### Linked data et buildingSMART International (bSI)

Le groupe de travail « Linked Data » (LDWG) a été constitué au sein de bSI en mars 2015. La principale mission du groupe est de spécifier et de maintenir une version du format IFC compatible avec ces technologies. Le groupe a donc développé une équivalence du schéma IFC EXPRESS sous la forme d'une ontologie ifcOWL. Les membres du LDWG ont également initié la création d'un *Community group on linked building data* au W3C (*World wide Web consortium*). Ce groupe communautaire W3C rassemble des experts du domaine du BIM et des données liées (Web de données).

### Système de classification ou ontologie ?

Dans le chapitre 2 Définition d'un système de classification de ce rapport, nous avons vu que la structuration d'un système de classification utilise deux types de relations : hiérarchique et à facettes. Alors qu'un système de classification utilise un type unique de relation (« est un » ou « est une »), une ontologie permet d'avoir beaucoup plus de relations entre les entités qu'elle décrit. Cette expressivité au niveau des relations et des contraintes offre la possibilité de supprimer tous les doublons et permet de couvrir des contextes (points de vue) beaucoup plus nombreux. L'illustration ci-dessous présente une représentation vulgarisée de la différence entre la structuration d'un système de classification et d'une ontologie, en reprenant l'exemple du chapitre 2.2 Pour aller plus loin du présent rapport.



## ► Autres travaux en lien avec les systèmes de classification

### Le projet BDD BIM G.IB

La Fédération des industriels du béton (FIB) travaille depuis 2015 sur la mise en place d'une base de données de produits et systèmes génériques. L'objectif est de proposer une mise à disposition de données pour 28 familles de produits de l'industrie du béton. Cette base de données s'adresse à tout acteur de la construction désirant intégrer dans des maquettes de conception les propriétés essentielles de ces familles.

Ce projet – piloté par le CERIB (Centre d'études et de recherche de l'industrie du béton) – se divise en 2 phases :

- d'expérimentation (achevée fin 2017) : 5 familles (murs maçonnés, escaliers, prédalles, prémurs, regards et tuyaux) ont été sélectionnées pour faire des tests de structuration et d'intégration dans des logiciels métiers. Cette phase a permis de tester l'interconnexion de propriétés dans l'esprit de la norme pr EN ISO 233876-87 (anciennement XP 07-150 dite PPBIM).
- de déploiement : les 23 autres familles vont être développées et mises à disposition dans la base de données.

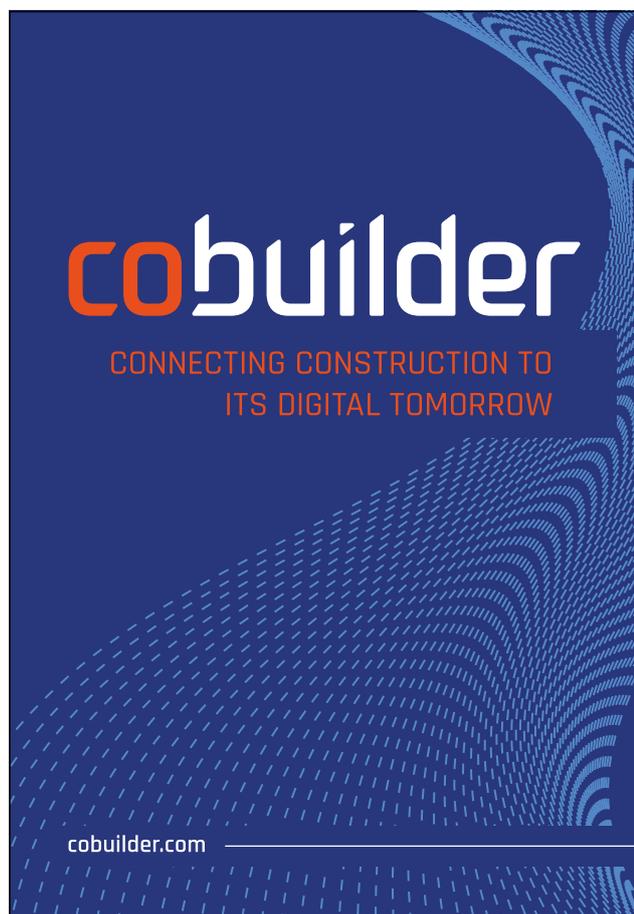
Les principales difficultés rencontrées concernent :

- l'homogénéisation, pour les différents produits, des propriétés dites « essentielles » ;
- la caractérisation des propriétés par des valeurs scalaires plutôt que par des champs ;
- la prise en compte de processus différents d'intégration des données en fonction des logiciels d'utilisateurs ;
- la classification des propriétés rapportées aux objets.

### Dictionnaire des terminologies

#### « menuiseries extérieures » de l'UFME.

L'UFME (Union des fabricants de menuiseries) travaille actuellement à la création d'un dictionnaire des terminologies des « menuiseries extérieures ». Le groupe de travail BIM de cette organisation professionnelle, composée de 20 sociétés du secteur, a pour objectif de définir et structurer les données nécessaires à la description d'éléments « menuiserie ».



# Normes références des systèmes de classification

## ► ISO 12006-2

ISO 12006-2: 2015 – « Construction immobilière - Organisation de l'information des travaux de construction - Partie 2: Plan type pour la classification » publiée en 2001 a été mise à jour en 2015 pour prendre en compte l'émergence de plusieurs classifications nationales ainsi que les nouveaux usages liés au BIM.

Elle définit un cadre général pour les systèmes de classifications du secteur de la construction. Cette norme propose les titres de tables et les liens entre les principales classes d'objets regroupés en classes d'attributs ou systèmes; mais ne propose pas un système de classification complet afin de laisser une interprétation à l'échelle locale. Pour la même raison, le contenu des tableaux n'est présenté que partiellement à titre d'exemple dans les annexes. Elle propose 13 tables réparties suivant 4 classes principales. Pour chacune des tables sont aussi indiquées une ou plusieurs méthodes de classification: forme, fonction, activité, usage, discipline, etc. Le tableau ci-dessous reprend ces tables avec quelques exemples. Ces tables ont été déclinées, selon les pays de façon plus ou moins exhaustive. Par exemple les classifications Omniclass et Uniclass 2015 suivent les principes de cette norme.

## ► ISO 12006-3

EN ISO 12006-3: 2007 – « Construction immobilière – Organisation de l'information des travaux de construction – Partie 3: Schéma pour l'information basée sur l'objet » est parue en 2001 (dont une mise à jour proposée en 2007 est en cours de validation) et officiellement adoptée par le CEN en 2016. Au niveau français la norme est intégralement retranscrite via la NF P07-240-3.

Cette partie de la norme ISO 12006 présente un modèle d'organisation des informations. Sa vocation est de permettre de structurer un dictionnaire, de manière indépendante de la langue utilisée dans celui-ci. Elle permet de référencer suivant un schéma commun :

- des systèmes de classifications ;
- des modèles d'information ;
- des modèles d'objets ;
- des modèles de processus.

L'ISO12006-3 propose un ensemble de spécifications taxonomiques qui ont pour vocation d'assurer le lien entre les systèmes de classifications (ISO 12006-2) et la modélisation des produits (ISO 10303-41, ISO 10303-41221, etc.). De manière plus détaillée, la norme exprime de manière formelle les spécifications suivant le langage EXPRESS, conformément à la norme 10303-11. La norme offre ainsi la capacité de définir de manière codifiée des entités à travers des propriétés, des regroupements d'entités et des relations.

## ► ISO 22274: 2013

ISO 22274: 2013 (janvier 2013) – « *Systems to manage terminology, knowledge and content – Concept-related aspects for developing and internationalizing classification systems* » (Systèmes de gestion de la terminologie, de la connaissance et du contenu – Aspects conceptuels du développement et de la localisation des systèmes des classement) établit les principes de base et les exigences qui garantissent une application mondiale à un système de classification en prenant en compte la diversité culturelle, linguistique et du marché. Elle fournit des lignes directrices pour la création, la manipulation et l'utilisation de systèmes de classification dans un environnement international, par l'application les principes relatifs à la terminologie. Les informations sur la conception, le développement et l'utilisation de systèmes de classification contenues dans l'ISO 22274: 2013, permettent de garantir un usage mondial et adaptés tous les utilisateurs. Elle spécifie notamment les facteurs à prendre en compte lors de la création et l'extension d'un système de classification utilisé dans un environnement multilingue. Les éléments suivants entrent dans le champ d'application de l'ISO 22274: 2013:

- des lignes directrices sur le contenu de l'information pour soutenir l'internationalisation des systèmes de classification et de leurs systèmes conceptuels sous-jacents ;
- les principes terminologiques applicables aux systèmes de

classification ;

- les exigences d'internationalisation des systèmes de classification ;
- des considérations sur le flux de travail et l'administration du contenu du système de classification afin de soutenir l'utilisation à l'échelle mondiale.

Pour être plus clair, les éléments suivants n'entrent pas dans le champ d'application de cette norme :

- fournir des modèles de données formels pour représenter les systèmes de classification sous une forme lisible par une machine ;
- prescrire le contenu du système de classification pour des domaines d'affaires ou des produits spécifiques ;
- harmoniser des systèmes de classification.

### **ISO 16354: 2013**

Les bibliothèques ou bases de connaissances sont destinées à formaliser les processus métier de n'importe quel type de produit tout au long de son cycle de vie, par exemple de la conception à la construction, puis à l'exploitation et la maintenance. La prise de conscience du fort potentiel de valeur de ces librairies va grandissante, renforçant la perception des inconvénients dus aux incohérences et au manque d'interopérabilité entre elles. Historiquement, les bibliothèques se sont développées avec une structure et des règles de nommage qui leur étaient propres. Les besoins grandissants d'échange de données posent donc la question de l'uniformisation, ou plutôt de l'interopérabilité.

ISO 16354 : 2013 (mars 2013) – « *Guidelines for knowledge libraries and object libraries* » (Directives pour les bases de connaissance et les bibliothèques d'objets) vise ainsi à identifier les différentes catégories de bases de connaissances et à poser les bases de la structure et du contenu de telles bibliothèques, mais également de leurs usages communs. L'objectif est donc de :

- classer les bases de connaissance et bibliothèques d'objets ;
- fournir des recommandations pour leur création.

Les bibliothèques qui suivent les directives de ce standard auront la capacité à s'interfacer et à s'intégrer facilement à d'autres bibliothèques. Cette norme n'a pas vocation à standardiser la terminologie mais à harmoniser les concepts, auquel il est possible de donner plusieurs dénominations sans considération de la langue. Le public visé par cette norme englobe les développeurs de bibliothèques, les éditeurs de logiciels de traduction ou d'interfaces entre bibliothèques, les organismes de certification, ainsi que les développeurs d'applications qui souhaitent se baser sur des bibliothèques ou bases de connaissances déposées.

### **PR EN ISO 23386-87** (anciennement XP P07-150 dite PPBIM)

L'échange d'informations contenus et portées par les composants d'un modèle numérique BIM nécessite que celles-ci soient définies et identifiées de façon unique et non ambiguë. En France, le projet PPBIM (Propriétés Produits BIM) demandé par le PTNB (Plan de transition numérique dans le bâtiment) a expérimenté la définition de propriétés et d'objets génériques suivant le processus de la norme XP P07-150 devenue en 2018 une norme pr EN ISO 23386-87. Cette norme décrit une méthode de définition des propriétés de sa création à son archivage dans un dictionnaire. L'objectif de la norme est d'harmoniser et de structurer les propriétés des objets, composants ou produits contenus dans les bibliothèques, les e-catalogues et les logiciels de conception ou de calcul. Si le projet PPBIM définit une liste de propriétés applicables à une liste d'objets génériques, il ne structure et ne définit pas l'organisation, les liens et la définition des objets entre eux, ni entre différents domaines et points de vue (phase, acteurs, fonction, etc.). Ainsi les travaux sur la pr EN ISO 23386-87 et ceux du groupe de travail « Systèmes de classifications » de buildingSMART France-Mediaconstruct sont nécessaires et complémentaires.

# En conclusion

## ► Ce qui a été mis en évidence

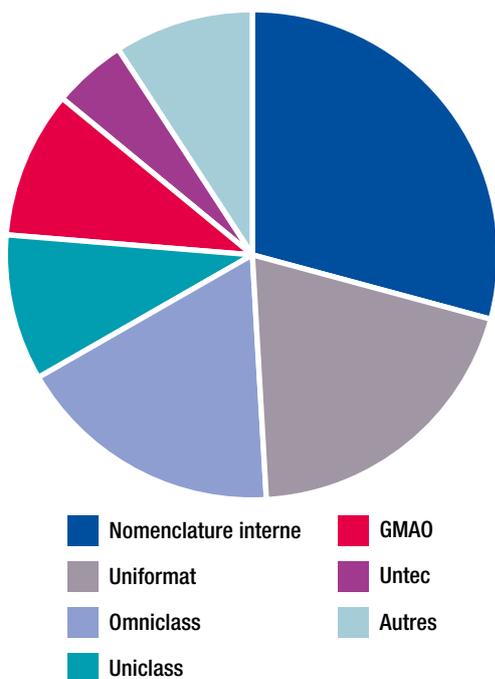
Initié par les remontées opérationnelles des membres de buildingSMART France-Mediaconstruct, ce rapport montre en introduction que les acteurs de la construction qui adoptent des processus et des outils BIM ont besoin d'utiliser des données harmonisées entre tous les intervenants. Bien que ce besoin de structuration sémantique dans les maquettes numériques soit nouveau pour beaucoup d'acteurs de la

construction, de plus en plus d'entreprises ont recours à des systèmes de classifications. En l'absence de standard français de système de classification, les acteurs de l'hexagone se tournent vers des standards internationaux pour répondre à leurs usages. L'enquête menée lors de ces travaux fait ressortir qu'au-delà des systèmes internes aux entreprises, les standards internationaux de systèmes de classifications les plus utilisés en France en 2017 sont : Unifomat, Omniclass et Uniclass.

En reconstruisant la généalogie de la création et de l'évolution des systèmes de classifications sur près de 70 ans, il est démontré que l'harmonisation de la sémantique pour la construction – bien plus ancienne que le BIM – est issue d'une initiative internationale dont l'objectif était d'établir une structuration documentaire standardisée. Cet historique révèle également que très peu de systèmes de classifications à destination de la construction ont réussi à être utilisés durablement par les professionnels.

Le rapport donne une définition détaillée d'un système de classification en s'appuyant sur les normes ISO 22274 : 2013 et ISO 12006-2 : 2015. Ces normes standardisent la structure d'un système de classification qui peut être énumératif, à facettes ou énumératif à facettes, chacun utilisant une description hiérarchique de son contenu par classement ou par composition.

Ces travaux ont permis d'identifier 37 standards de systèmes de classifications ou références assimilables dont 29 ont été analysés dans ce rapport. L'étude a été faite selon des critères définis et identiques pour tous les systèmes.



*Systèmes de classifications utilisés en France*

## ► Quelle analyse en est proposée ?

L'enquête menée sur l'utilisation des systèmes de classifications en France fait ressortir que 23 % des répondants utilisent des nomenclatures internes. Ces nomenclatures sont fréquemment basées sur des standards de systèmes de classifications internationaux, étendus ou modifiés pour répondre à un usage spécifique. Il est nécessaire d'alerter sur la limite

de ces pratiques qui font perdre la notion de standard au système de classification utilisé comme référence.

L'analyse de l'historique montre que les systèmes de classifications, à moins d'être réglementaires, n'ont pas permis d'établir un consensus entre les différents utilisateurs. Un grand nombre de systèmes de classification à travers l'histoire

a été modifié, adapté ou remplacé, afin de répondre à des besoins et à des points de vue différents. Ainsi, tout travail à venir sur les systèmes de classifications ou plus largement sur la standardisation de la sémantique pour les domaines de la construction, doit avant tout utiliser une structuration qui facilite l'obtention d'un consensus entre tous les experts techniques et futurs utilisateurs.

En France, de nombreuses initiatives ont été abandonnées très rapidement après leur création, à l'image du Répertoire permanent ouvrages-produits de construction (RPOPC). D'un intérêt certain, cette initiative s'est arrêtée seulement quelques mois après son lancement, par manque d'un modèle économique bien défini permettant d'assurer sa gouvernance, son enrichissement et sa maintenance.

Qu'il soit structuré conformément à une norme ou non, composé d'une ou de plusieurs facettes (tables), un système de classification décrit la sémantique d'un domaine spécifique et répond aux usages et aux besoins d'un métier. Il est ainsi difficile d'en comparer les contenus et de déterminer de façon objective le plus pertinent pour tous les métiers. Par exemple, la méthode de décomposition d'une façade n'est pas la même pour un économiste et pour un bureau d'étude acoustique. Généralement, un économiste organise les composants d'une façade par lot, là où un acousticien les regroupe dans un système constructif. Même si certains systèmes de classifications ont initialement été développés pour le domaine de l'écono-

mie de projet, ils sont souvent utilisés pour d'autres usages. Il est important de prendre en compte l'objectif initial d'un système de classification et de vérifier que la structure et la précision de son contenu répondront aux usages pour lesquels l'on souhaite l'utiliser comme référence.

De plus, il existe dans un même système des entités en double entre facettes différentes parfois sans lien entre elles. Nous prenons ci-dessous comme exemple le système de classification Omniclass. Celui-ci n'est cependant pas le seul où l'on observe cette problématique :

N° de la table	Nom de la table	Code	Entité	Lien autres tables
Table 21	Éléments	21-01 10 20 10	Driven Piles	22-31 62 00
Table 22	Work Results	22-31 62 00	Driven Piles	Aucun
Table 23	Products	23-13 29 11 13	Driven Piles	Aucun

Si nous mettons en parallèle les observations ci-dessus, la description hiérarchique d'un système de classification (même lorsque celui-ci contient plusieurs facettes) ne permet pas de couvrir suffisamment de points de vue métiers différents pour permettre de construire un consensus entre les acteurs. De plus, la structuration à facettes décrite suivant la norme ISO 12006-2 : 2015 pose le problème de l'existence d'entités en doublons. Ainsi, toute standardisation de la sémantique pour les domaines de la construction devrait utiliser une structuration différente qui permettrait la mise en relations de plusieurs points de vue, tout en veillant à ce que chaque entité reste unique.

## Des alternatives proposées : bSDD et ontologie

En effet, cette étude a voulu présenter des méthodes alternatives ou complémentaires aux méthodes utilisées pour la structuration de la sémantique des systèmes de classifications dans le domaine du numérique et plus particulièrement du web. Ces méthodes ont été retenues en s'appuyant sur les travaux de buildingSMART International, démontrant leur intérêt pour la structuration des données dans les domaines de la construction.

**Data dictionary.** Ce rapport présente les « data dictionaries », en s'appuyant sur l'exemple du bSDD de buildingSMART International. Ce type de dictionnaire de données permet de définir un contenu indépendamment du langage utilisé pour le nommer et le décrire, mais également de créer des correspondances avec les standards existants de systèmes de classifications et les modèles de données IFC.

L'exemple du bSDD nous apprend que la description du contenu d'un dictionnaire de données requiert une structuration de la sémantique afin de veiller à ce que chacune des entités décrites soit et demeure unique. Sans cela un dictionnaire de données autorise la description de plusieurs entités ayant une sémantique identique. Il perd ainsi de son intérêt et

ne peut être utilisé comme un standard. Le groupe de travail buildingSMART France-Mediaconstruct retient les principes de description d'un dictionnaire de données, tel qu'ils sont décrits dans la norme ISO 12006-3, comme pertinents pour de futurs travaux à condition de veiller à la structuration de la sémantique qui y est décrite. La méthode de création et de gestion d'un dictionnaire doit également respecter la pr EN/ISO 23386.

**Ontologie.** Présenté dans le chapitre dédié au linked data, une ontologie est une méthode alternative aux systèmes de classification. Cette méthode dispose d'une plus grande flexibilité de description permettant ainsi de couvrir plusieurs points de vue tout en veillant à ce que chacune des entités reste unique. En répondant à l'un des défauts principaux des systèmes de classifications identifiés dans ce rapport, les ontologies pourraient être une méthode alternative pertinente de description de la sémantique pour les domaines de la construction. Néanmoins, la création d'une ontologie nécessite l'intervention d'expert de l'ingénierie de la connaissance et de la programmation. Contrairement à un système de classification, une ontologie nécessite une interface utilisateur pour pouvoir accéder à son contenu et une connexion avec les outils métiers.

## Des préconisations in fine

Le premier besoin qui apparaît de manière flagrante à l'issue de ce rapport est le besoin de structuration de la sémantique nécessitant une solution immédiate utilisable opérationnellement.

Néanmoins, un second besoin a été identifié : celui d'aboutir à la création d'un standard de référence permettant de couvrir plusieurs points de vue métiers, n'autorisant pas de concept en double afin d'assurer la pérennité et le consensus entre tous les acteurs.

Pour y parvenir, le groupe travaillera sur deux solutions complémentaires à court et moyen termes :

**1.** Pour répondre au besoin immédiat des acteurs déployant le BIM sur des opérations ou dans des entreprises, le groupe de travail propose de réaliser un mapping des classifications existantes les plus développées, ainsi que celles qui sont les plus utilisées en France. L'objectif est de faciliter et de généraliser le renseignement et l'utilisation des systèmes de classification sur les projets.

Pour ce travail, il est retenu les systèmes de classifications suivants :

- Nomenclature de la base INIES,
- Uniclass 2015 (Royaume-Uni),
- Omniclass,
- UNIFORMAT II (2015),
- UniFormat 2010.

Les termes mis en correspondance seront traduits en français. Cette correspondance sera étendue au modèle de données IFC.

En lien avec le GT Pratique du BIM, le groupe de travail produira également un guide pratique d'utilisation d'un système de classification afin de faciliter et de démocratiser l'utilisation de ces standards en France.

**2.** Le groupe de travail préconise également de mener une étude d'opportunité sur l'apport des méthodes alternatives de structuration de la sémantique identifiées dans ce rapport. L'étude et le développement de ces technologies nécessitant un expertise informatique important, le groupe de travail de buildingSMART France souhaite joindre ses efforts aux initiatives émergentes ayant pour objectif de définir des dictionnaires de données pour les domaines de la construction.

Enfin, deux sujets ont aussi été identifiés, qu'il pourrait être intéressant d'étudier dans le cadre d'autres travaux :

- une première étude pourrait permettre de définir si la structuration des systèmes de classification existant est adaptée pour la structuration de la sémantique dans les outils et les modèles numériques.
- une seconde étude pourrait être d'estimer l'impact financier de l'absence ou de l'utilisation non conventionnelle d'un système de classification sur un projet ou en exploitation.



**ARCHIMEN**  
I N G É N I E R I E

**BIM Construction**  
**BIM Exploitation :**  
15 ans d'expertise  
**BIM**

- **BIM** Management. Maîtrise d'œuvre TCE
- Coordination **BIM** sur plate-forme collaborative et **BIM** serveur
- Synthèse technique **BIM**
- Réalisation de maquettes **BIM** EXE
- Formation, conseil, accompagnement **BIM**
- AMO **BIM** Exploitation
- AMO **BIM** numérisation dans l'existant

Nous Contacter  
**Jérôme Cornu**  
j.cornu@archimen.net  
**06 98 04 15 53**

# Références – Sources

- Complexité des systèmes d'information et de leur ingénierie (§ 3.2). Jean-Pierre Giraudin, Responsable de l'équipe SIGMA, Laboratoire d'Informatique de Grenoble. Numéro 3 de la revue électronique des technologies de l'information. Mai 2007.
- INIES, la base de données nationale française des données environnementales et sanitaires. [www.inies.fr](http://www.inies.fr)
- <http://www.omniclass.org/>
- BS 1192-4 : 2014 Collaborative production of information Part 4 : Fulfilling employers information exchange requirements using COBie – Code of practice.  
<http://www.bimtaskgroup.org/bs-1192-42014-collaborative-production-of-information-part-4-fulfilling-employers-information-exchange-requirements-using-cobie-code-of-practice/>
- Level of development specification. Bimforum. Version d'octobre 2015.  
<http://bimforum.org/lod/>
- Méthode Untec d'analyse et d'estimation immobilière des coûts (2002)
- buildingSMART International announces new Chapter in the USA. <http://buildingsmart.org/2016/04/20/buildingsmart-international-announces-new-chapter-usa/>
- IFC4 Add2 (<http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/Add2/html>)
- Documentation IFC4 (<http://bim.tech.fr/ifc/index.html>)
- BuildingSMART Data Dictionary (bsDD) : présentation et consultation (<http://bsdd.buildingsmart.org/>)
- Tableau général des propriétés de l'État (TGPE).  
<http://www.senat.fr/rap/r05-354/r05-3547.html>
- BIMblog Presentation BIM classification :  
<http://fr.slideshare.net/LaurentHENIN/bimblog-presentation-bim-classification>
- Cuneco classification system (CCS) :  
<http://cuneco.dk/english>
- Cl/SfB classification system (UK – RIBA) : <https://www.ribaproductselector.com/classificationhelp.aspx>
- Projet national MINnD : [www.minnd.fr](http://www.minnd.fr)
- <http://www.qualiteconstruction.com/notre-histoire>
- <http://www.cstb.fr/archives/webzines/editions/decembre-2007/repertoire-permanent-ouvrages-produits-de-construction-pour-faciliter-la-recherche-et-lidentification-des-referentiels-techniques.html>
- [http://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/laffb/mediatheque/batimetiers.html?ID\\_ARTICLE=717](http://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/laffb/mediatheque/batimetiers.html?ID_ARTICLE=717)
- [https://conseils.xpair.com/lettres\\_expert/roger-cadiergues/13.htm](https://conseils.xpair.com/lettres_expert/roger-cadiergues/13.htm)
- <https://normalisation.afnor.org/thematiques/travaux-batiment-nf-dtu/>
- <http://fcba.fr/content/bureau-de-normalisation-bois-et-ameublement>
- Manuel du Rédacteur des NF DTU du Groupe de Coordination des Normes du Bâtiment – DTU (GCNorBât-DTU) – DG-100 (<https://normalisation.afnor.org/wp-content/uploads/2017/06/DG100-R%C3%A9vis%C3%A9-VFINALE2.pdf>)
- BIM & ICT : Analyse des systèmes de classification dans le cadre du BIM
- <https://www.iso.org/>
- <https://www.nrc-cnrc.gc.ca>
- <http://www.natspec.com.au/resources/national-classification-system>
- <http://airlines.org/>
- <http://www.ataebiz.org>
- Rapport de 2011 d'Emilie Hustaix du Centre National de l'Expertise Hospitalière
- ISO 12006-2 : 2015
- ISO 22274 : 2013
- <http://docplayer.fr/5322442-Nomenclature-francaise-des-equipements-hospitaliers-version-2010.html>
- Le CPV
  - Règlement (CE) n° 213/2008, est en utilisation depuis 17.09.2008: PDF – XML – ODS – XLS
  - CPV 2008 Guide du vocabulaire commun pour les marchés publics : PDF
  - CPV 2008 Notes explicatives : PDF
  - CPV 2008 Vocabulaire supplémentaire, notes explicatives : PDF
  - Correspondance tables (XLS) : EN – FR – DE
  - Étude-analyse du CPV (DG Markt)
- <http://www.marche-public.fr/Marches-publics/Definitions/Entrees/CPV.htm>
- [http://web.taed.unifi.it/lab\\_tec\\_e/laboratorio2011-2012/LEZIONE%202B\\_sistema%20tecnologico22.pdf](http://web.taed.unifi.it/lab_tec_e/laboratorio2011-2012/LEZIONE%202B_sistema%20tecnologico22.pdf)
- [https://icmscblog.files.wordpress.com/2017/07/icms\\_standard\\_200717\\_jf.pdf](https://icmscblog.files.wordpress.com/2017/07/icms_standard_200717_jf.pdf)
- <https://ipmsc.org/standards/office/>
- [http://wiki.eclass.eu/wiki/Main\\_Page](http://wiki.eclass.eu/wiki/Main_Page)
- <https://www.vmsw.be/Home/lk-ben-professioneel/Woningbouw-en-renovatie/Ontwerp-en-betek/Uitvoeringsdossier/Bouwtechnisch-betek/BBW-update-22122015>
- <http://www.kubusinfo.be/kubusspexx/KubusSpexx/EcoQuaestor>
- [http://gubimcat.blogspot.fr/p/obiettivo-ha-estat-obtener-un-sistema\\_19.html](http://gubimcat.blogspot.fr/p/obiettivo-ha-estat-obtener-un-sistema_19.html)
- <http://www.batiment-numerique.fr/notre-plan-actions/renforcer-competence-numerique.htm>
- <https://www.csiresources.org/practice/standards/sectionformat-pageformat>
- <https://www.lemoniteur.fr/article/l-ufme-a-la-conquete-du-bim-35129656>
- <http://www.cmpbois.com/articles/ufme-bim-fenestres-menuiseries-exterieures.html>
- <http://www.crb.ch/crbOnline/fr/CRB-Standards/Baukostenplan/BKP.html>
- [http://frtp.fntp.fr/upload/docs/application/pdf/2016-02/masque-methode\\_2012\\_preamble\\_avril\\_2012.pdf](http://frtp.fntp.fr/upload/docs/application/pdf/2016-02/masque-methode_2012_preamble_avril_2012.pdf)
- Malaysia Standard Method of Measurement 2nd Edition May 2000 (SMM2)
- Singapore Standard Method of Measurement 2nd Edition June 1986 (SMM2)
- Hong Kong Standard Method of Measurement 2001 Edition
- [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Standard\\_Method\\_of\\_Measurement\\_SMM7](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Standard_Method_of_Measurement_SMM7)
- [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Common\\_Arrangement\\_of\\_Work\\_Sections](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Common_Arrangement_of_Work_Sections)
- [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/New\\_Rules\\_of\\_Measurement](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/New_Rules_of_Measurement)
- [http://www.bim7aa.dk/BIM7AA\\_Typekodning\\_UK.html](http://www.bim7aa.dk/BIM7AA_Typekodning_UK.html)



[www.buildingsmartfrance-mediaconstruct.fr](http://www.buildingsmartfrance-mediaconstruct.fr) | twitter : @buildingSMARTfr

