



L'IAI et les IFC : introduction

Roland Billon, Médiaconstruct et Enseignant à l'ENSA de Marseille
Isabelle Fasse, Médiaconstruct, ex Enseignante à l'ENSA de Marseille
Jacques Zoller, Professeur à l'ENSA de Marseille
Pascal Tonarelli, Maître de conférences à l'UVHC
Hafida Boulekbache, Maître de conférences à l'UVHC
Stéphane Duriez, médiatiseur à l'UVHC

Table des matières

Chapitre I. Résumé et prise de conscience..... 6

Chapitre II. L'association IAI, objectifs et historique..... 7

A. L'IAI, une association récente exclusivement consacrée au secteur de l'AEC.....7

B. Les chapitres nationaux.....8

Chapitre III. Les IFC, une courte définition..... 10

A. Les IFC, un sigle qui cache une réelle ambition.....10

B. Votre état d'esprit pour aborder les IFC.....10

Chapitre IV. Les IFC s'appuient sur les éléments du bâtiment 12

A. Les IFC : une organisation de composants et d'ouvrages..... 12

B. Les attributs d'un objet IFC.....14

Chapitre V. Et sur leur environnement méthodologique !..... 16

A. Les classes générales d'objets partagés dans l'environnement des « Produits ».....16

B. Les domaines d'activité qui sont concernés par les IFC..... 18

Chapitre VI. Organisation générale du modèle IFC..... 20

A. L'Architecture des grandes classes d'objets du modèle IFC.....	20
B. Filtrer les objets IFC dont vous êtes responsables.....	22

ChapitreVII. Les étapes d'évolution de la norme.....24

A. Une évolution prudente par grandes étapes.....	24
B. L'étape essentielle actuelle : des échanges point à point.....	25

Chapitre I. Résumé et prise de conscience

Résumé :

Généralités sur l'association "International Alliance for Interoperability" : historique, motivation, organisation et mode de fonctionnement dans les pays industrialisés.

Introduction du standard *IFC* : le modèle conceptuel, son rôle, son architecture, le langage du Bâtiment, son évolution, la mise en place dans les professions de l'*AEC*.

Prise de conscience :

La complexité des contraintes du travail collaboratif entre les acteurs du secteur professionnel réunis pour une opération de construction. La densité des flux d'information à échanger.

L'intérêt que les professions portent à l'émergence d'un standard de description des objets et procédures du Bâtiment.

A travers l'*IAI*, un exemple de coopération sans précédent dans le secteur de la Construction pour élaborer ses outils de traitement de l'information technique.

Chapitre II. L'association IAI, objectifs et historique

A. L'IAI, une association récente exclusivement consacrée au secteur de l'AEC

L'IAI (International Alliance for Interoperability) est née en 1995 aux Etats Unis sous l'impulsion de 12 sociétés fondatrices.

STEP, département de l'*ISO*, avait en projet le développement d'un modèle d'échange de données dédié au secteur de l'AEC et basé sur les technologies objets. Constatant la lenteur de ce développement, l'IAI décidait d'accélérer cette action dans un cadre professionnel privé, en exploitant certaines ressources de *STEP*, pour proposer un modèle d'échange sous le nom des *IFC* (Industry Foundation Classes).

Bien vite, l'initiative des fondateurs a donné naissance à des extensions de l'IAI dans le monde. Neuf chapitres, dont le chapitre français, au sein de *Médiaconstruct*, à PARIS, regroupent quatre ans seulement après la fondation de l'IAI plus de 600 sociétés réparties dans tous les métiers du secteur de l'AEC : utilisateurs, éditeurs de logiciels, organismes institutionnels, établissements d'enseignement, fabricants de composants du bâtiment ...

Les travaux de l'IAI sont financés par les cotisations des adhérents.

Plusieurs révisions des IFC ont vu le jour. Tout d'abord expérimentales, elles ont été présentées à différents salons d'informatique et d'AEC. La première révision commerciale paraît en 1999 (révision 2). Les premiers éditeurs de logiciels à proposer des interfaces d'échange IFC sont aussi les plus importants sur le marché de l'AEC : *Autodesk*, avec deux nouveaux logiciels structurés en objets, spécialisés pour les applications en architecture (*Autocad Architecture* et *Revit*, *Nemetchek*, avec *All Plan*, *Grafisoft* avec *Archicad*, *Bentley* avec *MicroStation*).

Dans chaque pays, plusieurs autres éditeurs annoncent ou présentent simultanément des interfaces IFC, tandis que certaines sociétés ou laboratoires de recherche se spécialisent dans des outils d'environnement du standard d'échange. Par exemple en France, le *CSTB* développe un logiciel autonome, muni d'une interface IFC paramétrable, capable de matérialiser un fichier d'échange sous la forme d'une base de données (un *SDAI*). C'est aussi la Sté d'édition *ACTIVE-3D* qui exploite déjà une application de base de données IFC en gestion technique de patrimoine.

Cette première révision 2.0 des IFC évolue rapidement vers une plateforme (2.X) aux révisions compatibles pour répondre aux nombreux besoins spécifiques de différents pays, et aux extensions permanentes de nouvelles activités de la construction prises en compte par le standard d'échange.

Les laboratoires nationaux ont leur rôle à jouer dans cette course à l'adéquation du standard aux besoins.

Les domaines d'activité servis par les IFC s'étendront aussi, depuis l'Architecture, à la Gestion Technique de Patrimoine (*GTP*), en passant par des corps de métiers techniques, comme la climatisation, mais aussi à des activités voisines comme les Ouvrages d'Art en travaux publics.



A retenir

Fédéré par l'IAI, le secteur de la Construction dans le monde entier investit dans la communication des données du projet et le modèle IFC. Le mouvement est irréversible.

Ce n'est plus qu'une question de temps pour que les pratiques se généralisent.

B. Les chapitres nationaux

Dans chaque pays adhérent, le « chapitre » est l'organisation officielle interprofessionnelle chargée de promouvoir le développement des *NTIC* dans la construction, et donc les *IFC*.

De cette manière, chaque chapitre national participe à l'effort mondial de développement du standard, l'équipe technique étant localisée aux Etats-Unis.

En France, le chapitre de l'IAI est inclus dans l'association « *Médiaconstruct* », dont l'activité était déjà la promotion des normes dans le Bâtiment, selon sa devise « Communiquer pour mieux construire ».

L'association a pour objet d'aider les acteurs du secteur du Bâtiment à tirer le meilleur parti des Technologies de l'Information et de la Communication pour obtenir des gains de productivité et de qualité.

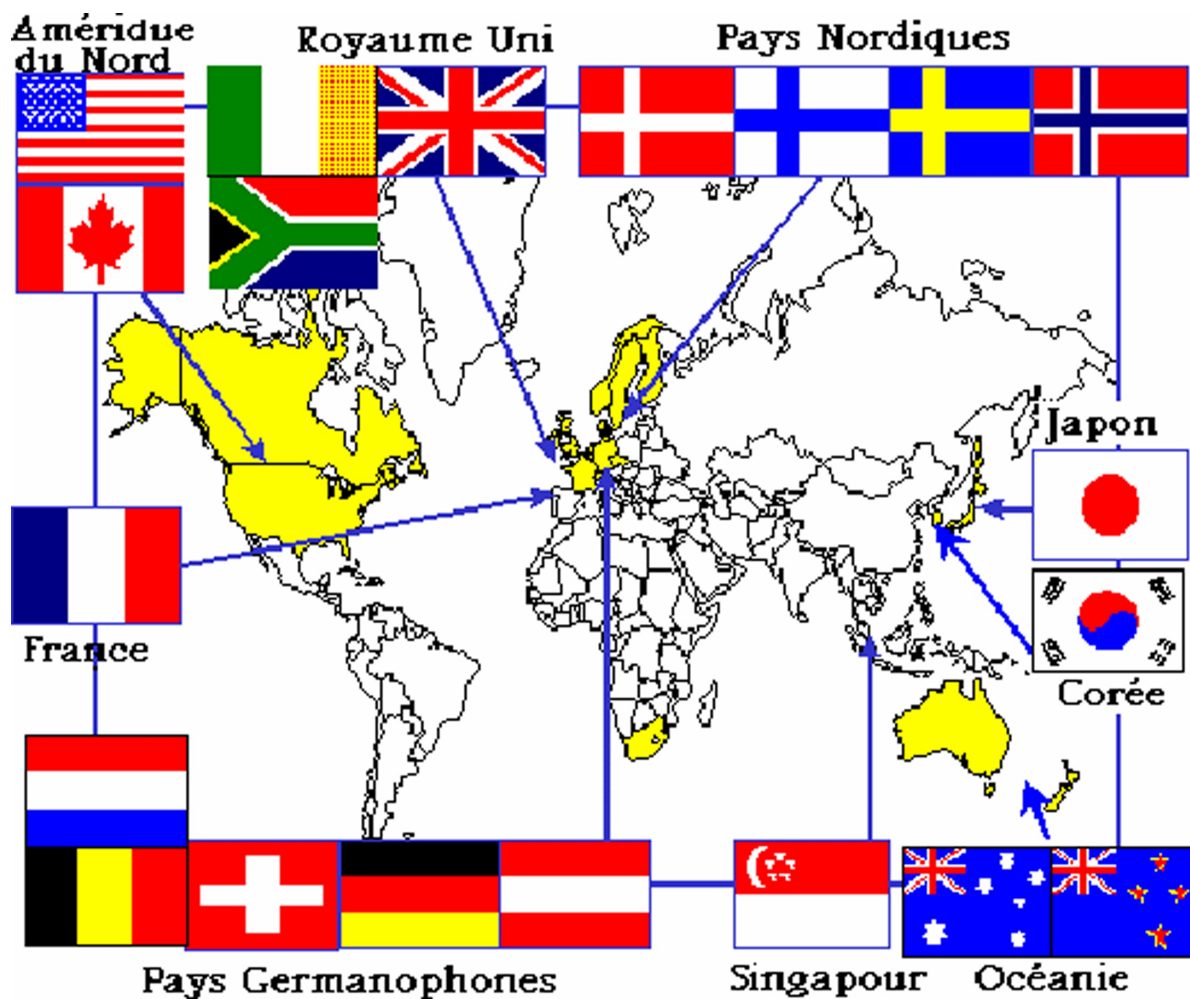
Médiaconstruct regroupe et accueille les professionnels de la construction et leurs partenaires institutionnels, l'offre informatique ou télématique, les responsables de projets innovants en matière de TIC, les formateurs professionnels, les enseignants et chercheurs. Elle a pour adhérents à la fois tous les types d'acteurs de la construction, des chercheurs, des syndicats professionnels et organisations, des communautés comme le *CIPROG* (association des éditeurs de logiciels de la construction) ou *EDIBATEC* (association de fabricants fédérés autour de la réalisation de catalogues électroniques cohérents et exploitables dans les logiciels techniques), des établissements d'enseignement universitaire.

Elle adopte le label et la dénomination *Building Smart* lancée par l'IAI en 2005, pour bien marquer qu'au delà de la conception du modèle d'échange IFC, c'est toute l'activité du secteur de la construction qui est concernée par le concept de l'interopérabilité.

En marge de ces activités professionnelles de *MEDIACONSTRUCT* existe un **Collège des Etablissements d'enseignement et de recherche** concernés par les *TIC* en Architecture Ingénierie et Construction, et plus récemment par les *TICE*, en coopération avec l'association *UNIT* pour l'enseignement à distance. *Médiaconstruct* assure également une formation continue interprofessionnelle.

Elle assure un rôle de support technique auprès des établissements d'enseignement qui s'orientent vers les exploitations des TIC autour de l'enseignement du projet, en simulant une conception partagée du projet en coopération entre plusieurs établissements complémentaires. Le financement de Médiacconstruct provient à la fois des cotisations de ses adhérents et de recherches effectuées pour le compte de Ministères Publics.

Les missions techniques et médiatiques de chaque chapitre sont de représenter leurs pays, ou groupe de pays (voir schéma ci-dessous) aux divers travaux de l'IAI, de participer aux rencontres techniques et de promotion des IFC dans le monde, de proposer à l'équipe de développement des souhaits nationaux d'évolution du standard, de distribuer et adapter les documents émis par l'IAI, et de promouvoir les IFC par des conférences et des outils pédagogiques.



Médiacconstruct représente le chapitre francophone de l'IAI,

Dans les trois ans après la création de l'IAI aux USA, 9 chapitres qui regroupent 20 pays se sont rapidement constitués. Depuis, l'Italie, puis l'Espagne et le Portugal ont créé leur propre chapitre. En 2006, la Chine annonce son intention d'adhérer au mouvement. L'essentiel des pays développés a ainsi adopté le modèle IFC. Mais il faut encore que les pratiques suivent pour que l'interopérabilité devienne la règle dans les opérations de construction.

Chapitre III. Les IFC, une courte définition

A. Les IFC, un sigle qui cache une réelle ambition.

Le sigle IFC est peu évocateur pour un standard d'échange technique et graphique dans le secteur de la Construction. « Industry Foundation Classes » pourrait mieux se traduire par « Classes d'Objets pour la Construction », en éliminant le terme « Industry » puisque pour nous la Construction n'appartient pas au secteur industriel.

Il faudrait ajouter « en vue des échanges informatisés » pour être conforme à l'objectif limité des IFC. Certains pays proposent une autre traduction du sigle : « Information For Construction ».

Les IFC ne prétendent pas modéliser la totalité des vues d'un bâtiment.

Le modèle d'échange IFC réduit la réalité sémantique des éléments d'un métier au niveau des données d'un logiciel technique. C'est peut être pour cette raison « réductrice », et objectivement voulue, que l'IAI a utilisé le mot « Foundation ».

Mais respectons la paternité de l'IAI sur les IFC jusque dans les sigles.

Résoudre le problème de modéliser par avance seulement toutes les données qui seront susceptibles d'intéresser les logiciels techniques présents et à venir du secteur de la construction constitue déjà une tâche énorme. La réussite du standard en dépend, et remercions l'IAI d'avoir su mobiliser les professionnels et chercheurs du monde entier vers cet objectif.

Parmi les termes utilisés dans les quinze lignes précédentes, trois au moins méritent une explication :

- *Classe*
- *Objet*
- *Modèle*

On peut se débarrasser de l'explication en trois définitions d'une ligne, comme on peut consulter pendant des mois une nombreuse bibliographie sur les sujets.

B. Votre état d'esprit pour aborder les IFC.

A cette étape du cours, le lecteur peut avoir deux attitudes face à la poursuite de ce document :

- Il est pressé d'utiliser les IFC et les logiciels compatibles avec. Il n'a pas le temps

ou ne veut pas prendre le temps d'approfondir.

Comme pour la conduite d'une automobile, ne pas savoir comment fonctionnent le moteur et l'embrayage ne le gêne pas. Il suffit d'apprendre les recettes, si elles ne sont pas trop compliquées : appuyer sur une pédale (l'embrayage) condition nécessaire pour changer une vitesse ...

Malheureusement il y a aussi le code de la route. Avec un peu de bon sens, une bonne mémoire, et plusieurs essais, on finit par obtenir son permis.

Dans cet état d'esprit, il suffit pour utiliser la mécanique IFC, d'appuyer sur un bouton dans une boîte de dialogue ou un menu pour générer le fichier à exporter ou lire celui que l'on vous fournit.

Le code de la route des IFC ?

Le lecteur se rendra directement à la section 3 « Décrire son projet pour satisfaire les échanges ». Il y trouvera les recettes pour structurer au mieux son projet. Si des problèmes persistent, on les résoudra sur le tas, quitte à faire appel à des spécialistes.

Et cette méthode d'apprentissage peut marcher. Comme elle peut coûter cher en fausses manoeuvres, c'est à dire utiliser une mauvaise méthodologie. Tout dépend de la nature de la mission de l'opérateur, de sa position dans le système d'information, du contexte de l'étude et de la nature du projet ...

- Le lecteur est peut être conscient que les Echanges de Données Informatisées spécifiques aux données du projet ne sont pas si simples pour plusieurs raisons :
 - ➔ D'abord, c'est nouveau. Donc il y a obligatoirement une période d'appropriation nécessaire, sans compter qu'il va peut-être falloir changer de logiciel (ouf si on peut l'éviter !) et modifier ses pratiques pour communiquer. Ca c'est ennuyeux !
 - ➔ Ensuite, l'échange ne concerne pas seulement du dessin, mais aussi, et même surtout, des informations liées au dessin. Comment faire en sorte que tout se passe bien. Avons-nous enregistré, saisi, les bonnes informations ? A priori, comme on échange des données qui ne sont pas toujours graphiques, cela peut devenir complexe.
- Et comme pour une langue étrangère, le thème (écrire en IFC) est toujours plus difficile que la version (se contenter de lire de l'IFC).
- ➔ Enfin, ceux qui pratiquent les échanges parlent un jargon qu'il faut comprendre, sans pour autant être obligé de devenir un spécialiste. En savoir juste assez pour être un partenaire à la hauteur dans une équipe interopérable travaillant sur un même projet : c'est un objectif raisonnable. Il mérite un effort pour parfaire ses connaissances, comprendre les nouveaux concepts, améliorer ses performances et sa rentabilité, tirer le meilleur parti des nouveaux outils, bref, dominer la technologie plutôt que la subir.

Si le lecteur est dans ce dernier état d'esprit, alors il s'efforcera de lire intégralement les chapitres de ce cours, en s'attachant à résoudre les exercices.

Pour décrire les IFC, et les concepts qu'elles utilisent, nous avons essayé de trouver un juste milieu de complexité entre des définitions lapidaires, et des explications de spécialistes.

Vous accepterez donc qu'un chapitre particulier (Unité "Le Concept d'objet dans les logiciels de DAO, CAO et de calcul") soit consacré aux trois concepts *Classe*, *Objet*, *Modèle*, et à quelques autres concepts des NTIC dans le Bâtiment.

Cette lecture n'est pas indispensable pour comprendre ci-après ce que sont les IFC.

Pour l'instant, définissons le « **modèle** » comme une réduction de la réalité pour décrire le bâtiment en vue d'un traitement informatisé. Et décidons qu'un « **objet** » est l'entité utilisée par ce modèle. Ces objets sont regroupés en « **classes** » s'ils ont des propriétés équivalentes.

Chapitre IV. Les IFC s'appuient sur les éléments du bâtiment ...

A. Les IFC : une organisation de composants et d'ouvrages.

Le seul véritable point commun des professionnels qui vont échanger les données du projet avec leurs logiciels métiers, c'est que tous appartiennent au monde du Bâtiment.

Ils ont une même culture, même si leurs métiers se déclinent en spécialités. Et au cours d'une opération de construction, tous travaillent sur un bâtiment unique, même si chacun « voit » cette construction d'un oeil différent (on dit selon des « **vues** » différentes).



Comment découper l'information descriptive du bâtiment, que tous reconnaissent comme complexe, pour la structurer en vue des échanges ? Car il faut bien définir une hiérarchie dans cette information, qui permette d'atteindre le niveau de détail requis pour les logiciels les plus exigeants. Par exemple ceux d'études de prix, ceux du calcul thermique ...

Les IFC ont choisi la méthode la plus logique, celle qui a le plus de chances d'être comprise par les professionnels du monde entier, et qui de plus est majoritairement employée dans les logiciels techniques :



A retenir

Les IFC représentent le bâtiment non par des dessins, mais comme une organisation de *composants* et d'*ouvrages*

ouvrages et *composants*, tous les professionnels du bâtiment ont un vécu de ces concepts :

- un composant est soit un objet industriel préfabriqué que l'on apporte sur le chantier (une porte, un sanitaire, un tube),
- soit c'est un constituant d'un composant plus important, dimensionné sur le chantier (isolation et cloisons par plaques),
- soit il est ouvragé sur place (béton coulé de mur, de fondation, de plancher ..., mais aussi la peinture ...)

Avant ou après leur insertion dans le bâtiment, ils sont matériels, visibles et palpables. On peut bien sûr les représenter par un dessin ou au moins **on peut associer leur existence à une partie du dessin des plans**. Mais cette condition n'est pas fondamentale pour qu'une entité du bâtiment appartienne à la liste des entités « objets » reconnues par les IFC.

Bien évidemment, un composant matériel, qualifié par les IFC de « *produit [ref. 8]* », admettra éventuellement une représentation dessinée, si tel est le désir de l'utilisateur d'un logiciel. Ces composants sont trop grands ou trop compliqués à décrire ? On devra les découper, pour que ce soit plus simple. Où s'arrête ce découpage ? Car un composant peut disparaître complètement pour devenir une propriété d'un autre composant.

C'est une question de bon sens. Par exemple, un mur devra être découpé chaque fois que les épaisseurs ou les hauteurs changent ou que le matériau change ou que la direction change. Ou que tout simplement certaines de ses propriétés fonctionnelles sont modifiées sur le parcours du mur. Par exemple un morceau du mur doit assurer une isolation thermique. Il est découpé si on associe au mur le complexe multicouche comme étant une de ses propriétés. Il reste entier si l'isolation devient un composant indépendant. Le mur doit rester *homogène*.

On s'aperçoit que ce n'est pas si simple de définir par une règle générale ou commence et ou finit un composant IFC. Certains logiciels effectueront ce découpage d'autorité. D'autres laisseront ce soin à l'utilisateur, lors de la saisie du projet.

Mais l'apprentissage des découpages pertinents n'est pas le plus difficile, d'autant plus que les logiciels devenant de plus en plus « intelligents », ils soulageront l'utilisateur de ces

contraintes.

Ce qui est plus difficile, c'est de fournir au logiciel les informations qui accompagnent l'environnement du composant.

B. Les attributs d'un objet IFC.

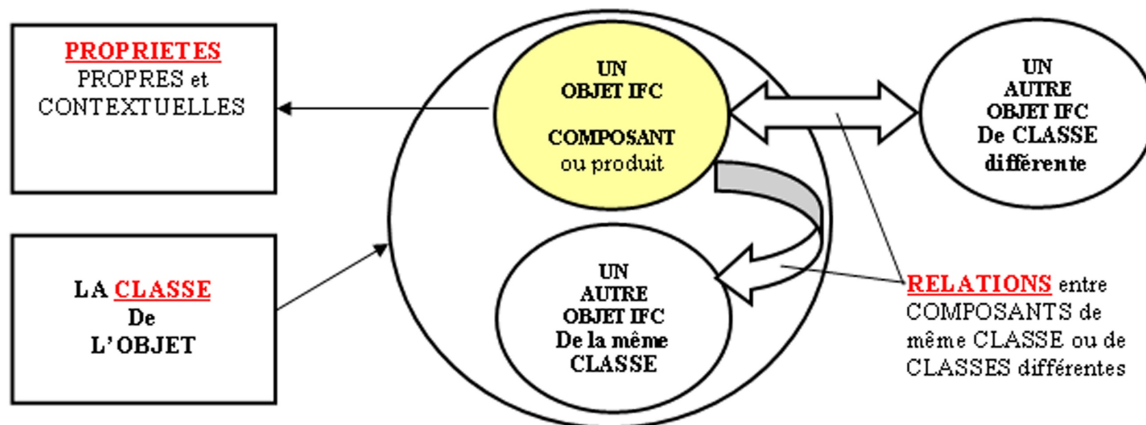
Les IFC ont prévu trois types d'information associée à un composant désigné :

- **son appartenance à une Classe**
- **ses propriétés (que l'on appelle aussi attributs)**
- **ses relations.**

Il y a deux familles de propriétés qui impliquent une complexité différente dans les IFC :

- **Les propriétés propres au composant** : les dimensions, les matériaux, surface, volume
- **Les propriétés contextuelles**, qui sont la conséquence de l'environnement existant autour du composant dans son voisinage immédiat. Par exemple, si une chape rencontre un mur, il faut prévoir à leur contact un joint résilient. Le plus souvent, le joint au pourtour de la chape sera considéré comme une propriété contextuelle de la chape, due à l'existence du mur vertical. A moins que le joint soit considéré comme un composant. Remarquons qu'il y a deux moyens pour un logiciel de se rendre compte de cet environnement : il est capable d'aller voir lui même ce qui se passe, et établit alors une relation entre le composant et chaque composant voisin, ou bien c'est l'utilisateur qui informe le logiciel de l'existence d'une relation.

Les *relations* sont donc des informations essentielles dans les IFC. Heureusement, les relations les plus courantes s'établissent à l'insu de l'utilisateur. Donc aucun effort ne lui sera demandé. C'est en général vrai dans les logiciels de CAO pour les relations entre même classe de composants : si l'on met deux morceaux de mur en contact, le dessin de la jonction est automatique. Le logiciel a établi une relation (de calage) entre ces deux composants.



LES INFORMATIONS QUI GRAVITENT AUTOUR D'UN OBJET IFC
Considéré ici comme un COMPOSANT DU BATIMENT ou PRODUIT

LES INFORMATIONS QUI GRAVITENT AUTOUR D'UN OBJET IFC considéré ici comme un COMPOSANT DU BATIMENT ou PRODUIT

On voit que l'utilisateur sera confronté à plus ou moins de travail de saisie, selon d'abord sa position dans la chaîne d'exploitation des données du projet, ensuite selon l'intelligence du logiciel qu'il exploite.

Celui qui va souffrir le plus, à priori, c'est celui qui décrit le bâtiment pour la première fois, et qui doit créer le premier fichier IFC car il est situé au début de la chaîne. C'est donc en principe l'architecte ! Il doit être fort en thème, quand il parle IFC, alors que la majorité des autres partenaires doivent surtout être bons en version !

De tous les logiciels techniques de métiers, c'est le logiciel de conception qui doit être le plus intelligent, dans le sens d'une économie de saisie pour que la description du projet en conformité avec les IFC ne devienne pas une opération fastidieuse, de surcroît source d'erreurs.

Messieurs les éditeurs de logiciels de CAO, vous savez ce qu'il vous reste à faire !



A retenir

Un objet IFC véhicule trois types d'information : Il appartient à une *Classe*, il possède des *relations*, il est qualifié par des *propriétés*. La tâche essentielle avant d'exporter ses données est de décrire ces propriétés dans son logiciel.

Chapitre V. Et sur leur environnement méthodologique !

A. Les classes générales d'objets partagés dans l'environnement des « Produits »

Dans une équipe, chacun joue un rôle. Comme dans une pièce de théâtre, on dit que les partenaires sont des acteurs. Pour exécuter ce rôle, parfois complexe, qui n'est pas seulement de décrire le projet dans son état final, les acteurs doivent se plier à des contraintes, consulter ou produire des documents, suivre des procédures et des méthodes de conception et de mise en oeuvre, simuler la fabrication ou le montage des composants, établir des plannings, calculer des coûts ...

Il y a donc d'autres concepts à intégrer pour valider la collection de composants du projet. La représentation statique de la construction imaginée par l'architecte n'apporte pas une information suffisante pour que le modèle soit utile à tous les partenaires. On est obligé de prendre en compte le temps, les durées, les hommes, les outils, les procédures, les contraintes.

Les IFC permettent par extension de renseigner ces autres aspects de l'étude du projet tout en les mettant en relation avec les composants. En fait, l'aspect purement physique du composant est réduit au concept de « *produit [ref. 8]* ».

Pour identifier l'ensemble des autres concepts abstraits que nous venons d'évoquer, les IFC se servent de la puissance descriptive de l'objet au sens que nous venons d'illustrer avec un composant matériel.

Qu'il soit matériel ou abstrait, comme par exemple une pièce, un coût unitaire, une durée d'un ouvrage, et même un acteur, les IFC décrivent tout ce petit monde du Bâtiment porteur de précieuses informations comme des « *Objet* » (tant pis pour l'orgueil des acteurs).

Donc chaque fois, on pourra associer à l'entité ainsi définie une *Classe*, des *relations*, des *propriétés*, au sens IFC des termes.

Il est à noter que cette organisation d'informations peut aller très loin, vers la décomposition, aussi bien que vers le regroupement.

Vers la décomposition : par exemple une relation d'un composant pourra à son tour être considérée comme un objet, ce qui permettra de classer cette relation, de la munir à son tour de propriétés et de relations. C'est très fort, et cela permet d'exprimer toutes les nuances que certaines relations impliquent, puisqu'il peut exister des relations portant sur les relations.

Toujours vers la décomposition, les objets du noyau des IFC admettent souvent des constituants encore plus fins qui appartiennent à des **classes** communes. Par exemple les dessins de plusieurs classes d'objets IFC sont souvent constitués de lignes et autres entités graphiques répétitives, les dimensions s'expriment toujours par les mêmes unités ...

Ce niveau de description est déjà depuis longtemps normalisé par l'ISO au sein des groupes de travail de STEP, et sert aussi à d'autres secteurs d'activités que le bâtiment.

Les IFC ne réinventent pas le monde. Elles puisent donc directement dans cette bibliothèque publique pour parfaire le niveau le plus détaillé de la description de ses objets.

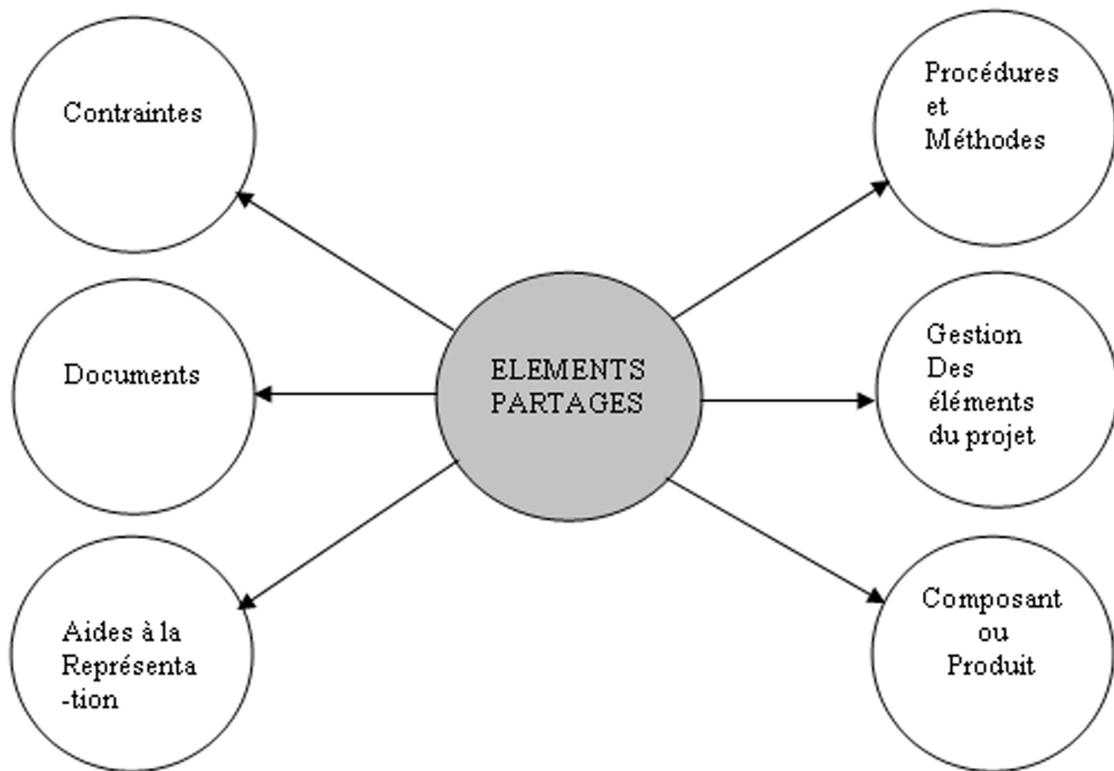
Les IFC nomment ce dernier niveau « *les ressources [ref. 9]* », qui se divise, pour information, en dix classes :

Acteurs, géométrie, classification, propriétés, matériaux, utilitaires, coût, forme de représentation, unités de mesure, date et durée

Autre exemple de décomposition, appelé *spécialisation*. Les IFC formalisent des objets moins abstraits que ceux du noyau en 6 classes principales, qui sont appelées « extensions » :

les contraintes [ref. 2] , *les documents [ref. 4]* , *les supports de modélisation [ref. 5]* *aides à la modélisation [ref. 6]* , *les procédures et méthodes [ref. 3]* , *produit [ref. 8]* , *les objets de gestion du projet [ref. 7]* .

Un autre niveau, abstrait, a été créé dans les IFC qui permet de faire partager des informations et objets communs. C'est le cas des **éléments partagés**.



Signification de la flèche → : utilisent ...

Eléments partagés

A quoi ça sert plus précisément ? Si l'on admet qu'il existe trois classes d'éléments (d'après les IFC) qui recouvrent la totalité des éléments que l'on peut trouver dans un bâtiment :

- les **éléments constructifs** (porteurs, remplissage, gros oeuvre ...),
- les **éléments relatifs aux équipements**,
- les **éléments spatiaux (des locaux)**,

alors ce niveau permet d'établir une correspondance entre les objets IFC des 6 extensions évoquées, avec ... avec quoi ?

B. Les domaines d'activité qui sont concernés par les IFC.

... Avec enfin le niveau le plus spécialisé d'information du modèle IFC, que sont les « **domaines d'activités** ». Les IFC nomment le niveau des **éléments partagés** le niveau de « *l'interopérabilité* ». C'est dans la liste des objets triés et partagés à ce niveau qu'un acteur trouvera ce qu'il cherche en fonction de son domaine d'activité.

C'est pour cette raison aussi que ce niveau est appelé « *interface* », c'est à dire liaison ou correspondance entre les activités des domaines et la liste des objets IFC (extensions). Les éléments permettent aux objets IFC d'être « **partagés** » entre les domaines.



A retenir

Un utilisateur des IFC doit au moins prendre connaissance de la liste des objets à renseigner pour assurer son rôle de partenaire des échanges, et doit vérifier si le logiciel qu'il utilise est capable d'accueillir cette information.

Chaque partenaire d'une opération, qui partage les données d'un projet de bâtiment, manipule des éléments qui sont communs à tous, et d'autres qui lui sont réservés.

La structure générale des IFC (on dit l'architecture du modèle IFC) adopte ce principe en définissant des grands domaines d'activités.

Dans la révision 2.0 du modèle IFC, quatre principaux domaines donnent naissance à des objets qui sont spécifiques, et précisent la signification des objets plus génériques (ce qui n'interdit pas que l'on puisse décrire d'autres domaines dans les IFC, le mécanisme est en attente) :

- **Architecture**,
- **Etudes de prix**
- **Gestion de locaux et d'équipements**
- **Chauffage-climatisation**

Par exemple, la mission d'un architecte est surtout de décrire le bâtiment dans son état final. Il manipulera surtout les extensions « *composants [ref. 1]* », « **documents** », « *les*

supports de modélisation [ref. 5] aides à la modélisation [ref. 6] ». Il ne s'occupera pas beaucoup des « les procédures et méthodes [ref. 3] ».

Au contraire des ingénieurs de BET et de chantier, qui trouveront avec ces autres concepts l'occasion de modéliser à la fois les données du projet vues pour leur métier, mais aussi les données propres à leur métier.

Si cette activité de description porte sur les éléments constructifs, ce ne seront pas les mêmes objets du noyau qui seront sollicités si à un autre moment la description porte sur l'organisation spatiale ...

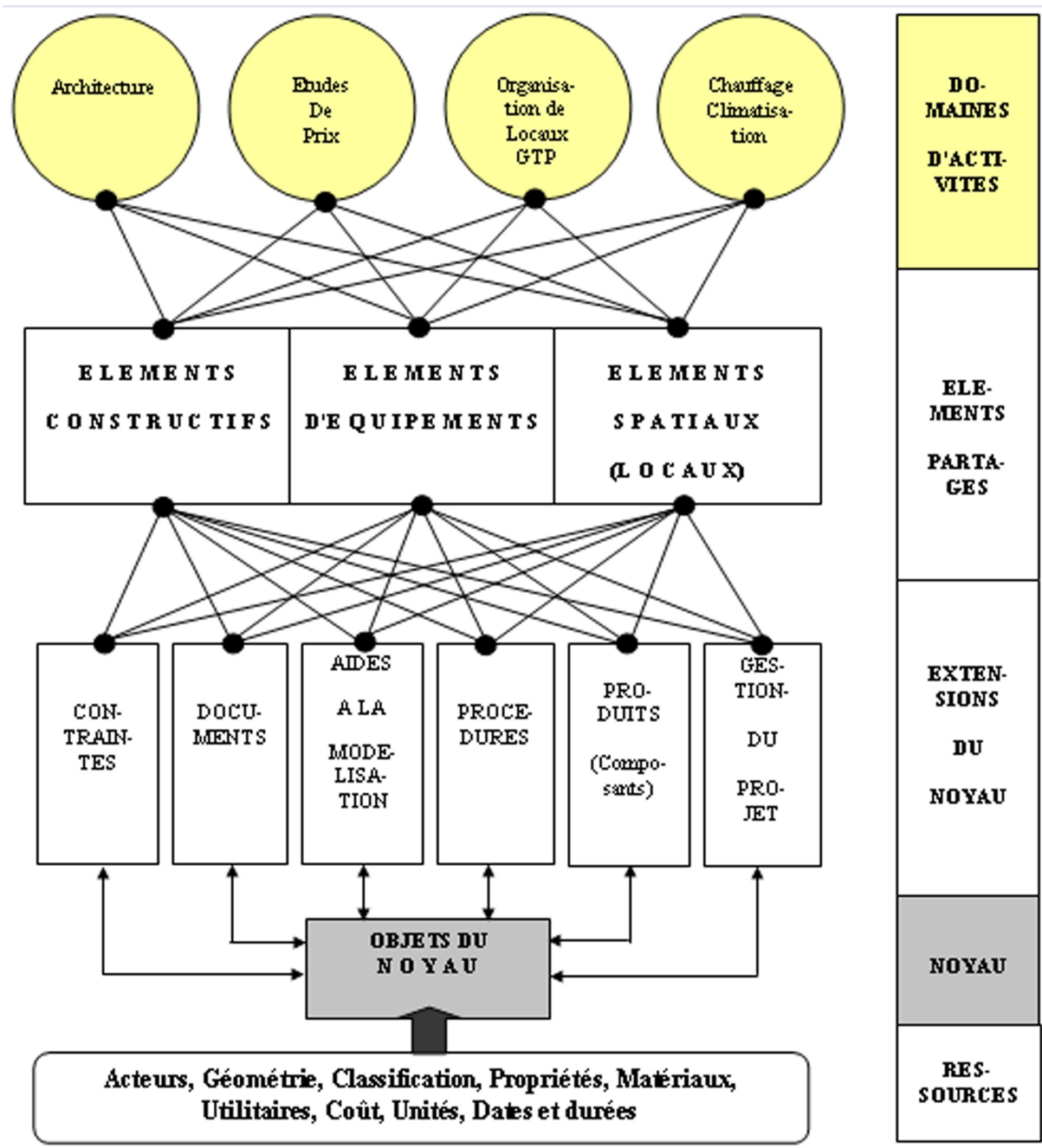
Notons que d'après sa mission rien n'interdit à un acteur de renseigner ou d'exploiter des objets qui sont définis dans plusieurs domaines d'activités

Chapitre VI. Organisation générale du modèle IFC

A. L'Architecture des grandes classes d'objets du modèle IFC

La définition du concept IFC limitée à un *produit [ref. 8]* donnée au début de cette unité de cours s'insère donc dans un ensemble descriptif plus vaste de concepts.

Nous sommes en mesure de comprendre à un niveau général comment s'organise l'information technique dans un modèle IFC, à partir des concepts évoqués regroupés dans ce schéma :



Architecture du modèle IFC

Ce schéma essaie de rendre compte du fonctionnement du modèle. En fait, pour être plus clair, il faut explorer les schémas qui prennent en compte d'une façon explicite toutes les classes d'objets, toutes les relations, toutes les propriétés, et qui explicitent aussi le type particulier de relation entre classes d'objets qu'est l'*héritage*, car c'est elle qui structure véritablement cette masse d'informations. C'est le fil conducteur du modèle.

Mais ces tableaux sont volumineux : plus d'une centaine de pages. D'autre part, ils sont dessinés avec un formalisme qu'il faut avoir étudié (*EXPRESS-G* pour les schémas statiques de la base de données IFC, et IDEF0 (alias SADT) pour exprimer les contraintes temporelles, dynamiques). Ce niveau de détail est l'affaire de spécialistes : les professionnels du bâtiment chargés de modéliser les besoins de la profession en termes de systèmes d'information, les informaticiens, chargés de développer des logiciels compatibles. Nous abordons ce niveau de complexité dans les unités de cours "Se comprendre autour d'un système d'information" et "Quelques exemples d'élaboration de modèles conceptuels".

B. Filtrer les objets IFC dont vous êtes responsables.

Pourquoi avoir parlé ici du modèle IFC, et de son architecture au lecteur supposé être un utilisateur potentiel des IFC, mais non spécialiste ?

D'autant plus que :



A retenir

Un acteur limité à son rôle n'est concerné que par une petite partie des informations du modèle IFC.

et qu'il se moque de la façon dont l'information manipulée par les IFC est gérée.

Car une fois l'information saisie, c'est le logiciel qui remplira la structure, sans se tromper. Cependant,



A retenir

Aucun logiciel, aussi intelligent soit-il, n'inventera l'information à votre place. Les IFC mettent à votre disposition des cases vides. Celui qui les remplit reste responsable.

D'ailleurs les concepteurs des IFC ont bien vu le risque juridique, car les IFC peuvent garder la trace de l'auteur des informations et des mises à jour.

Il vous faut absolument savoir avec précision de quelles informations les IFC ont besoin, c'est à dire quelles sont les informations précises que vos partenaires réclament, si vous êtes chargé d'exporter des données. Votre logiciel est-il capable de matérialiser vos obligations ?

Et dans le sens inverse, si vous devez exploiter dans votre logiciel les données fournies par un autre, il est obligatoire que vous sachiez exactement ce que vous aller trouver. Dans tous les cas, les IFC servent de référence en cas de contestation. Il est à parier que dans les premières années de vie des IFC, il y en aura beaucoup.

Avec les IFC, vos responsabilités professionnelles ne sont pas allégées. Elles sont déplacées, mieux précisées, codifiées, normalisées. Ces contraintes d'utilisation vont sans doute vous obliger à approfondir vos méthodes de travail, à regarder votre projet d'un oeil différent, presque à vous mettre à la place du partenaire inconnu que vous servez.

Passer de l'ère du dessin à celui, plus abstrait, de l'objet, remet beaucoup d'habitudes en cause ! C'est pourquoi nous avons voulu, en montrant l'architecture du modèle IFC, vous faire prendre conscience que maîtriser l'information manipulée dans les échanges de données informatisés (*EDI*) peut être complexe.

Que sa saisie peut représenter un travail conséquent et minutieux.

Et qu'avant de saisir une information, il faut l'avoir prévue dans sa tête, organisée dans sa méthodologie, structurée dans son projet.

Ces nouvelles prestations professionnelles vont devenir votre quotidien.

Chapitre VII. Les étapes d'évolution de la norme.

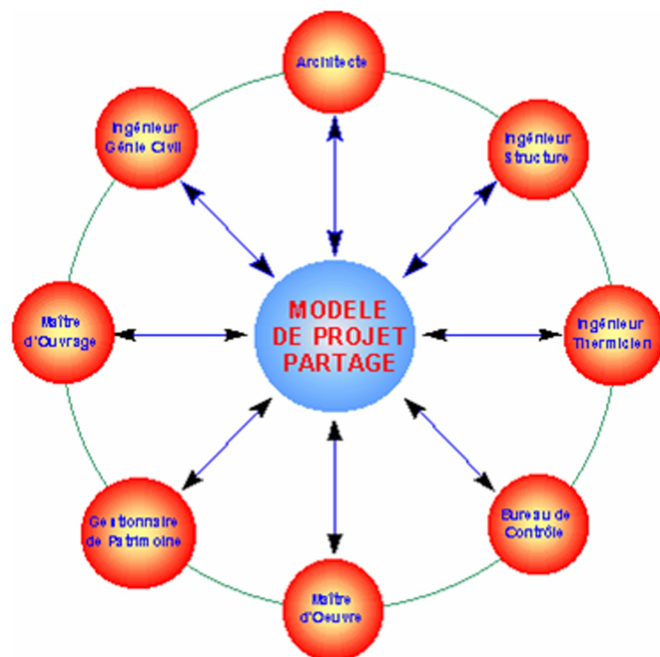
A. Une évolution prudente par grandes étapes

L'objectif final que vous trouverez exposé dans toutes les présentations des IFC, et ses argumentaires, c'est l'*interopérabilité*, l'*ingénierie concourante*, la base de données du projet unique et centralisée, partagée par les logiciels de tous les acteurs.

Vision idyllique symbolisée par le schéma suivant (tiré de l'introduction aux IFC éditée par l'IAI) que nous observons ici avec une vue « outils » :

Cette performance est loin d'être atteinte, pour plusieurs raisons :

- Les techniques, si elles ne présentent pas de difficultés majeures (en informatique, on sait depuis longtemps faire des bases de données dynamiquement partageables) ne sont pas encore intégrées dans le modèle IFC.
- Au delà de la technique, ce sont les méthodes et les pratiques des acteurs de la construction qui ne suivraient pas
- L'offre logicielle doit d'abord accomplir sa mutation complète vers les technologies « objets ».



Prudemment, et cette volonté a été un des facteurs du succès de l'IAI, l'évolution du standard IFC a été décidée par une progression en plusieurs étapes, marquées par des révisions successives du standard (lequel devient une norme, suite aux accords passés entre les groupes de travail de *STEP (ISO)* et l'IAI).

Après une période de recherche et de prototypes, nous en sommes avec la révision 2 des IFC à la première étape opérationnelle (Révision 2.0, puis la plateforme 2.x).

B. L'étape essentielle actuelle : des échanges point à point.

A ce jour, et sous réserve de disposer de logiciels techniques compatibles (muni d'une interface de lecture ou d'une double interface écriture-lecture), vous pouvez échanger dans les conditions suivantes :

- **Lire ou écrire dans un mode point à point.** C'est à dire que vous pouvez créer un fichier IFC qui contient le modèle objet de votre projet à un instant donné, celui de l'écriture.

On dit que c'est un mode point à point, car le fichier est lisible dans cet état, par un ou plusieurs destinataires. Il n'y a pas de contrôle des échanges pour conserver une représentation unique du projet. Chacun peut lire le fichier reçu, sans que les IFC, à ce stade de son évolution, oblige de suivre une procédure normalisée de mise en cohérence des informations éparpillées entre partenaires.

Chacun peut travailler sur son projet, dans la plus totale liberté et les mises à jour feront l'objet d'une manipulation également concertée entre deux ou plusieurs acteurs.

Il est évident que s'il n'existe pas de chef d'orchestre qui centralise l'information sur son ordinateur, le stockage d'un projet de référence unique est impossible dans une équipe nombreuse.

On ne peut pas parler d'ingénierie concourante, mais on peut accéder déjà à la première forme d'interopérabilité, qui est spectaculaire. Un pas décisif a été franchi : on peut s'échanger les données du projet à un instant « t » sans se préoccuper du logiciel du destinataire.

C'est une révolution ! Avant que les pratiques se généralisent, il faudra certainement au moins une décennie, si non plus !

- **Lire ou écrire la totalité du projet.** Le fichier transmis représente la totalité de l'information du projet, tel qu'il existe dans votre logiciel. En effet, mais ces limitations peuvent disparaître du jour au lendemain selon l'initiative d'un éditeur de l'offre logicielle, l'échange de parties du projet n'est pas encore en place dans ce mode.
- **Utiliser les réseaux et supports physiques transportables.** Le fichier écrit (en langage *EXPRESS* au format neutre ISO 10303 (part 21)) se comporte comme n'importe quel fichier informatique, et peut transiter sur le Net, accessible à plusieurs destinataires ou être envoyé par support CD, clé USB ou fichier Zip.
- On commence à disposer aussi des logiciels utilitaires (qualifiés de "**Middle-ware**") qui permettent de visualiser un fichier d'échange et d'afficher les objets IFC contenus.

Pour une présentation plus détaillée des IFC, vous pouvez consulter directement les ouvrages fournis par l'IAI, en anglais, sous la forme de fichiers interactifs, mais imprimables. Il faut être membre pour accéder aux volumes techniques (700 pages). L'IAI France a traduit l'introduction aux IFC de la révision 2, accessible sur le site de [Médiaconstruct](#).

Dictionnaire

ACTIVE-3D :

Editeur de logiciels utilisant les ressources des IFC, notamment en exploitant une Base de Données d'échange.

AEC :

Architecture Engineering Construction (en anglais).

All Plan :

Logiciel de CAO spécialisé en Bâtiment, produit par Nemetcheck.

Archicad :

Logiciel de CAO spécialisé en Bâtiment, produit par Graphisoft

Autocad Architecture :

Logiciel spécialisé en Bâtiment et Architecture, orienté objet, produit par Autodesk

Autodesk :

Editeur de logiciels généraux ou spécialisés dans un métier.

Bentley :

Editeur de logiciels en Architecture et Urbanisme

Building Smart :

Concept défini par l'IAI pour promouvoir les opérations exemplaires de construction utilisant l'interopérabilité, à travers les chapitres nationaux

CAO :

Conception Assistée par Ordinateur

CIPROG :

Association des éditeurs de logiciels du secteur du Bâtiment en France

Classe :

Voir l'unité "L'IA et les IFC : introduction".

Dans un LOO, et dans les IFC, une classe regroupe des objets de même type, possédant des propriétés et un comportement semblable.

composants :

Voir l'unité "L'IAI et les IFC : introduction".

Terme générique pour désigner un objet physique du bâtiment. Il est assemblé ou préfabriqué. S'il est construit sur place, il se dénomme ouvrage.

CSTB :

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, en France

EDI :

Echanges de Données Informatisés, faisant partie des TIC

EDIBATEC :

Association d'éditeurs de logiciels et de fabricants de composants du Bâtiment pour la mise en oeuvre de catalogues électroniques

EXPRESS :

Langage formel normalisé, pour décrire la structure de bases de données orientées objets. EXPRESS est un outil de STEP.

Le C.S.T.B. a développé un traducteur de schémas NIAM, qui produit des instructions EXPRESS.

EXPRESS-G :

Formalisme graphique pour décrire une structure de base de données, comme pour NIAM. L'avantage d'EXPRESS-G sur NIAM est qu'il constitue un outil de STEP, qui permet immédiatement d'obtenir une traduction de la base de données, en langage EXPRESS.

Inconvénient : il est moins pédagogique que NIAM. EXPRESS-G est donc réservé aux informaticiens

Grafisoft :

Editeur du logiciel d'architecture ARCHICAD.

GTP :

Gestion Technique de Patrimoine (immobilier)

héritage :

Voir l'unité "Le concept d'objet dans les logiciels de DAO, CAO et de calcul".

Dans un LOO, et dans les IFC, mécanisme qui permet à des objets d'une sous-classe de bénéficier des propriétés des classes "parents"

homogène :

Voir l'unité "Comprendre et échanger les vues métiers du bâtiment".

Dans un modèle, propriété d'une paroi : en tout point de sa surface, les propriétés géométriques, fonctionnelles et physiques sont constantes.

IAI :

International Alliance for Interoperability : Association internationale chargée de mettre au point le standard d'échange IFC, et de le promouvoir à travers des chapitres nationaux.

IFC :

Industry Foundation Classes : Classes d'objets fondamentaux dans le domaine de l'AEC, utilisés dans le modèle conceptuel et le modèle physique des données pour les échanges EDI proposés par IAI.

ingénierie concourante :

Voir l'unité "Pourquoi inventer des modèles pour la construction ?".

Méthode d'ingénierie mettant en oeuvre une base de données centralisée du projet, accessible aux logiciels informatiques des partenaires d'une opération.

interface :

Elément intermédiaire entre deux logiciels pour permettre le transfert de données. Pose des problèmes de sémantique et de formats

interopérabilité :

Voir l'unité "Pourquoi inventer des modèles pour la construction".

Permettre aux partenaires d'une opération de construction d'accéder simultanément à une information dynamique et partagée du projet.

ISO :

"International Organization for standardization". Organisation internationale de normalisation, qui spécifie en particulier les normes de communication en informatique. L'ISO dépend de l'ONU.

Médiaconstruct :

Organisme chargé en France de promouvoir les EDI et les TIC dans le secteur de la Construction. Il est le chapitre français de l'IAI. Réunit les professionnels, les fédérations et certains établissements d'enseignement sur le thème des TIC. Voir le [site web de médiaconstruct \(http://www.mediaconstruct.org\)](http://www.mediaconstruct.org).

MicroStation :

Logiciel de CAO en Architecture et Urbanisme produit par Bentley

Modèle :

Voir l'unité "Le concept d'objet dans les logiciels de DAO, CAO et de calcul".

Sens restrictif : Description d'un système d'information à l'aide de méthodes ou de langages de spécification formelle pour une vue donnée.

NTIC :

Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication.

Regroupent les EDI, les réseaux de communication, Internet et les sites WEB, les réseaux locaux, les protocoles d'échange, le multimédia, les matériels et logiciels nécessaires, ...On dit aussi TIC

Objet :

Voir l'unité "Le concept d'objet dans les logiciels de DAO, CAO et de calcul".
Nomme indifféremment un type d'objet, ou une occurrence de la classe.
Voir "Orienté Objet" et "Occurrence (ou instance)".

ouvrages :

Voir l'unité "L'IA et les IFC : introduction".

Par opposition à composant, désigne un élément du bâtiment construit sur place, faisant appel à de la main d'oeuvre et des matériaux

propriétés :

Voir l'unité "L'IAI et les IFC : introduction".

Dans un LOO, et dans les IFC, une propriété qualifie un objet d'une classe : propriété propre, ou propriété contextuelle.

relations :

Voir l'unité "L'IA et les IFC : introduction".

Dans un LOO, et dans les IFC, une relation est un lien formel entre deux objets de même classe ou de classe différentes, ou avec une autre relation.

Revit :

Logiciel de CAO en architecture, produit par Autodesk

SDAI :

Standard Data Access Interchange : Interface d'échange dynamique de STEP, basé sur le principe d'une lecture préalable de la structure des Données (en langage Express) des occurrences à lire.

spécialisation :

Voir l'unité "L'IA et les IFC : introduction".

Définir des sous-classes d'objets à partir d'une classe (dite Parent). Des exemples sont fréquents dans une arborescence d'héritage.

STEP :

"Standard for Exchange of Product Data Model". Norme ISO de spécification et d'échange de modèles de produits. STEP propose un cadre méthodologique, un formalisme et des outils EDI.

TIC :

Parce qu'elles ne sont plus nouvelles, Technologies de l'Information et de la Communication, sigle amputé du préfixe « N ». Voir "NTIC".

TICE :

Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement.

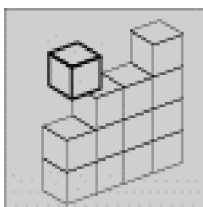
UNIT :

Association « Université Numérique Ingénierie et Technologie », dont le siège est à l'ENSAM, 151 Bd de l'Hôpital, 75006 Paris, qui s'occupe de la promotion des TICE et de l'enseignement à distance.

Concepts IFC

Référence 1

Composant

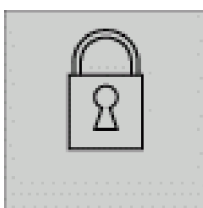


Le composant (plein) est la classe d'objets la plus riche du modèle IFC.

ATTRIBUTS : en plus des propriétés héritées, il admet tout ce qui caractérise les matériaux utilisés pour le réaliser : matériau principal ou d'ossature, couches successives avec épaisseurs, relations avec les ouvertures, et les équipements d'"ouvertures", fonction ou non de frontière ("nu de local").

Référence 2

Contrainte

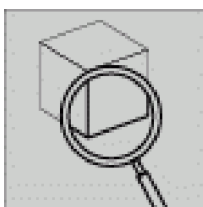


Expression par un acteur d'une contrainte de toute nature concernant le projet.

ATTRIBUTS : type de contrainte, description, origine de la contrainte (réglementation ...), référence aux autres contraintes en relation (groupes de contraintes), appartenance à un groupe de contraintes.

Référence 3

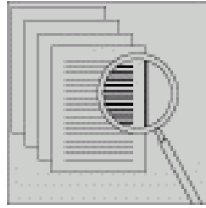
Contrôle



Toute méthode, procédure, contrainte s'appliquant à une classe d'objets du projet

Référence 4

Ensemble des documents de contrôle

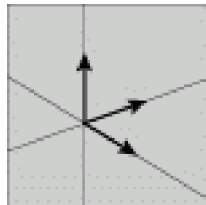


Classe qui centralise au même endroit l'accès à la liste de tous les documents de contrôle, de coordination, de gestion du projet (ou de maintenance). Encore appelé package des documents.

ATTRIBUTS : Identification du package, nom du package, description (option), date de création, auteurs, références aux dates et instances qui ont approuvé les documents, liste des documents « plan de travail », « estimatifs », « ordres d'exécutions », « commandes », « ordres de modifications », liste de tout autres documents, liste des budgets.

Référence 5

Environnement de modélisation



Tout ce qui permet de localiser un "objet du projet" dans l'espace en trois dimension, dans un repère absolu ou relatif, ou par rapport à un autre objet. Cette classe et ses sous-classes n'appartiennent pas aux objets du projet. Ce sont seulement des supports de description.

Pas d'ATTRIBUTS à ce niveau générique.

Référence 6

Environnement de modélisation

Tout ce qui permet de localiser un objet du projet dans l'espace en trois dimension, dans un repère absolu ou relatif, ou par rapport à un autre objet. Cette classe et ses sous-classes n'appartiennent pas aux objets du projet. Ce sont seulement des supports de description.

Pas d'ATTRIBUTS à ce niveau générique.

Référence 7

Objet (du projet)

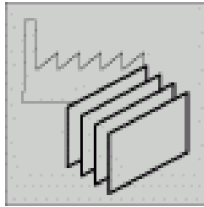
Classe abstraite qui définit tout objet physique, virtuel ou concept abstrait relatif au projet. Déjà ce stade général, un certain nombre d'ATTRIBUTS peuvent être consignés qui qualifient tous les objets de l'arbre d'héritage, mais qui sont l'affaire des développeurs de logiciels.

L'utilisateur doit renseigner un seul ATTRIBUT : la liste des documents externes

attachés au projet (par exemple les documents contractuels).

Référence 8

Produit

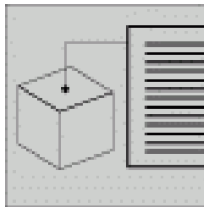


Classe abstraite pour représenter tout produit manufacturé, découpé ou fabriqué in situ, ou encore résultat de frontières matérielles comme les espaces ("local").

ATTRIBUTS : localisation, représentation géométrique ou forme associée, liste de spécifications

Référence 9

Ressource



Ne pas confondre avec la couche indépendante d'objets regroupés sous le nom de « Ressources » dans l'architecture du modèle IFC, utilisée par tous les objets du modèle du projet. Il s'agit ici exclusivement des informations nécessaires aux "procédures" (données nécessaires aux logiciels de calcul) concernant les études de prix, de planning et d'ordonnancement de travaux. Il existe déjà dans le modèle IFC de nombreux objets renseignant les "produits" et "procédures" pour un traitement des coûts et plannings. Cette présente classe (et ses sous-classes) est destinée à servir les objets qui ne sont pas normalisés par les IFC (et qui sont décrits comme des "objets utilisateur", par exemple, comme les moyens de levage, les banches de coffrage, les moyens de transport ...). Cette classe d'objets Ressource peut aussi servir à compléter la description des ressources des objets modélisés par les IFC, la liaison s'effectuant par des relations explicites.

ATTRIBUTS : Description sémantique du type de ressource (option), code de référence du type de ressource, nom, référence de codification (option), unité de mesure de la ressource (option).