

MISE EN PLACE D'UNE BASE DE DONNÉES DE MODÈLES DE BÂTIMENTS TYPIQUES

26/05/2015

Collaboration CEA / Schneider Electric

Schneider Electric : Romain Brunet, Shijia Zhu, Patrick Béguery
CEA : Victor Gautier, Arnaud Jay, Etienne Wurtz, Aurélie Foucquier



- Objectif : mettre en place une base de données de modèles numériques de bâtiments typiques (Typical Building Model Database : TBMD).
- Définition d'un bâtiment typique : bâtiment simple à modéliser et représentatif d'une part significative (et connue) du parc.
- Détermination de la représentativité d'un bâtiment (Stage Victor Gautier) :
 - Etat de l'art : quantification de la représentativité d'un bâtiment
 - Détermination d'indicateurs caractérisant le bâtiment :
 - Usage du bâtiment (bureau, hôpital, école, logement individuel, logement collectif, ...)
 - Situation géographique
 - Année de construction (par exemple selon les RT pour la France)
 - Performance énergétique
 - Principe constructif / Niveau d'isolation
 - Type de systèmes HVAC
 - Hiérarchisation des indicateurs pour quantifier la représentativité

- Recherche et Développement

- Pilotage;
- Analyse de sensibilité/ Analyse paramétrique;
- Optimisation;
- ...

MAIS AUSSI

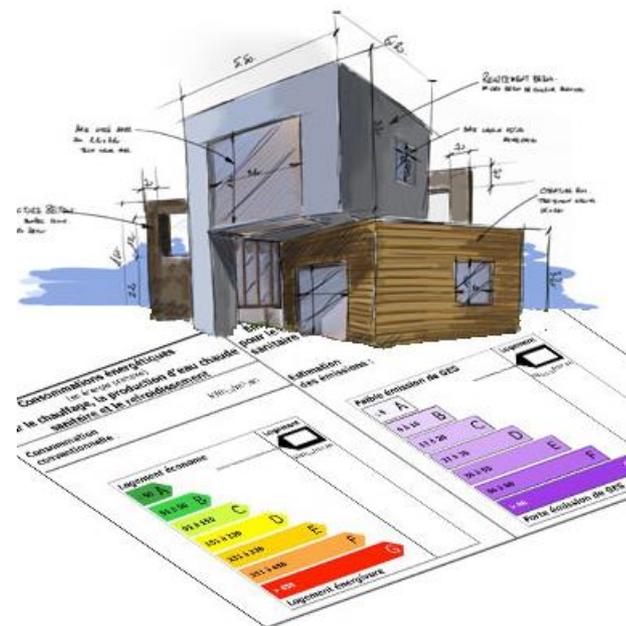
- Benchmark

- Connaître la représentativité de son bâtiment;
- Comparer son bâtiment selon des critères particuliers de performance énergétique (consommation, principe constructifs, systèmes CVC mis en place).

- Marketing

- Connaître la part de marché d'un type de bâtiment pour aider à son positionnement
- Créer de nouveaux marchés
- Rejoindre des marchés d'avenir ou des marchés en expansion.

- Développement d'outils commerciaux pour les particuliers



- Principe de la base de données:

- Alimenter la base de données avec des modèles numériques de bâtiments simulés à partir d'un logiciel donné (EnergyPlus, IDA-ICE, ...);
- Donner la possibilité aux utilisateurs de reproduire ce modèle avec un autre logiciel.

- Mise en place d'un template de bâtiment (Romain Brunet):

- Informations nécessaires à la modélisation numérique d'un bâtiment à partir d'un logiciel de simulation thermique dynamique;
- Template utilisable par les principaux logiciels STD.

- Validation du template

- Montage de bâtiments à partir du template sur les logiciels IDA-ICE (Schneider) et EnergyPlus (CEA);
- Montage de bâtiments à partir du template sur d'autres logiciels (Pleiades, Modelica, e-Quest, TRNSYS,...).

Building Summary [Name of the building] [Country/Location]	Variant 1					Variant 2					Comments
	Value	SI units	Value	IP units	Validity	Value	SI units	Value	IP units	Validity	
Program											
40 Building Name											
41 Year of construction											
42 Principal Building Activity	Office										
44 ASHRAE 90.1-2010 Climate Zone											
Form											
47 Total Floor Area		m²	-	ft²		m²	-	ft²			
48 Number of Floors											
49 Number of Zones											
50 Window dimension											
51 South		m²	-	ft²		m²	-	ft²			
52 East		m²	-	ft²		m²	-	ft²			
53 North		m²	-	ft²		m²	-	ft²			
54 West		m²	-	ft²		m²	-	ft²			
55 Total area		m²	-	ft²		m²	-	ft²			
56 Shading around building (Y/N) - see pictures											
57 Azimuth (angle from North)		deg		deg		deg		deg			
58 External shading (Y/N) - see pictures											
59 Building height from ground		m	-	ft		m	-	ft			
60 Ground reflectance (0-1)											
Fabric											
63 Exterior walls											
64 Construction Name											
65 Global U-value		W/m².K	-	BTU/h.ft².F		W/m².K	-	BTU/h.ft².F			
66 Gross Dimensions - Total Area		m²		ft²		m²		ft²			
67 Solar absorptance (0-1)											
68 Emissivity (0-1)											
Internal walls											
69 Construction Name											
70 Global U-value		W/m².K	-	BTU/h.ft².F		W/m².K	-	BTU/h.ft².F			
71 Gross Dimensions - Total Area		m²		ft²		m²		ft²			
72 Solar absorptance (0-1)											
73 Emissivity (0-1)											
Internal floors											
74 Construction Name											
75 Global U-value		W/m².K	-	BTU/h.ft².F		W/m².K	-	BTU/h.ft².F			

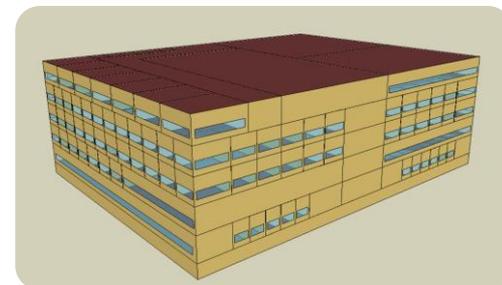
Sélection du bâtiment



Remplissage du template



STD du bâtiment



Stockage dans la base de données

- Qui alimentent la base de données?

- Les acteurs du bâtiment qui font de la simulation thermique dynamique (laboratoires de recherche, bureaux d'étude, entreprises privées, ...);



- Conditions d'approvisionnement de la base de données

- S'assurer de la non confidentialité des informations partagées;
- Connaître la représentativité de son bâtiment.

- Qui sont les potentiels utilisateurs de la base de données ?

- Chercheurs
- Bureaux d'études
- Gestionnaires
- Industriels
- Propriétaires
- Entreprises BTP



- Le DOE a mis en place une base de données de modèles numériques de bâtiments (<http://energy.gov/eere/buildings/commercial-reference-buildings>) :
 - 16 types de bâtiments (15 bâtiments tertiaires et un résidentiel) pour 16 climats différents → Représente 70% du parc américain;
 - Chaque type de bâtiments a la même géométrie et la même surface;
 - 3 versions d'année de constructions :
 - Construction neuve
 - Après 1980
 - Avant 1980
 → 768 catégories
 - Variation de certains attributs (un type d'attribut par bâtiment modélisé)
 - Principe constructif (niveau d'isolation)
 - Niveau d'éclairage
 - Type et efficacité des systèmes HVAC

DOE Database	TBMD
Modèle numérique en format idf (EnergyPlus)	Modèle numérique dans différents formats de simulation (EnergyPlus, IDA-ICE, Pléiades-COMFIE, TRSNSYS, e-Quest,...).
Mise à disposition d'un template : - Informations propres à EnergyPlus	Mise à disposition d'un template : - Travail sur la compatibilité des informations avec une majorité de logiciels
Définition d'indicateurs pour classier les bâtiments	Définition d'indicateurs pour classier les bâtiments
Représentative de 70% du parc américain	Alimentation de la base avec une analyse préalable de la représentativité des bâtiments

- Le projet européen TABULA a permis de mettre en place un outil de stockage de bâtiments typiques européens pour le résidentiel : <http://episcopes.eu/building-typology/webtool/>
- Lancement du projet européen EPISCOPE dans la continuité de TABULA pour tester des stratégies de rénovation plus ou moins avancée : <http://episcopes.eu/welcome/>
- Organisation par :
 - Pays
 - Région (pour la France H1 à H3)
 - Année de construction depuis 1800 à 2000
 - 4 typologies de bâtiments résidentiels : maison individuelle, maison mitoyenne, maison partagée, logements collectifs

The screenshot shows the TABULA WebTool interface. It features a grid of building typologies categorized by Country, Region, Construction Year Class, and Additional Classification. The selected building is a Multi-Family House (MFH) with a construction period of 1982-1989 and a reference floor area of 1485 m². A bar chart on the right displays the total primary energy demand for heating and domestic hot water, comparing the building's performance against a reference building (REF.1) and a non-renewable primary energy scenario (REF.2).

Tabula

Pas de modèle numérique

Mise à disposition des données thermiques du bâtiment mais pas de la géométrie.

Bâtiments résidentiels

Représentatif des parcs de chacun des pays

TBMD

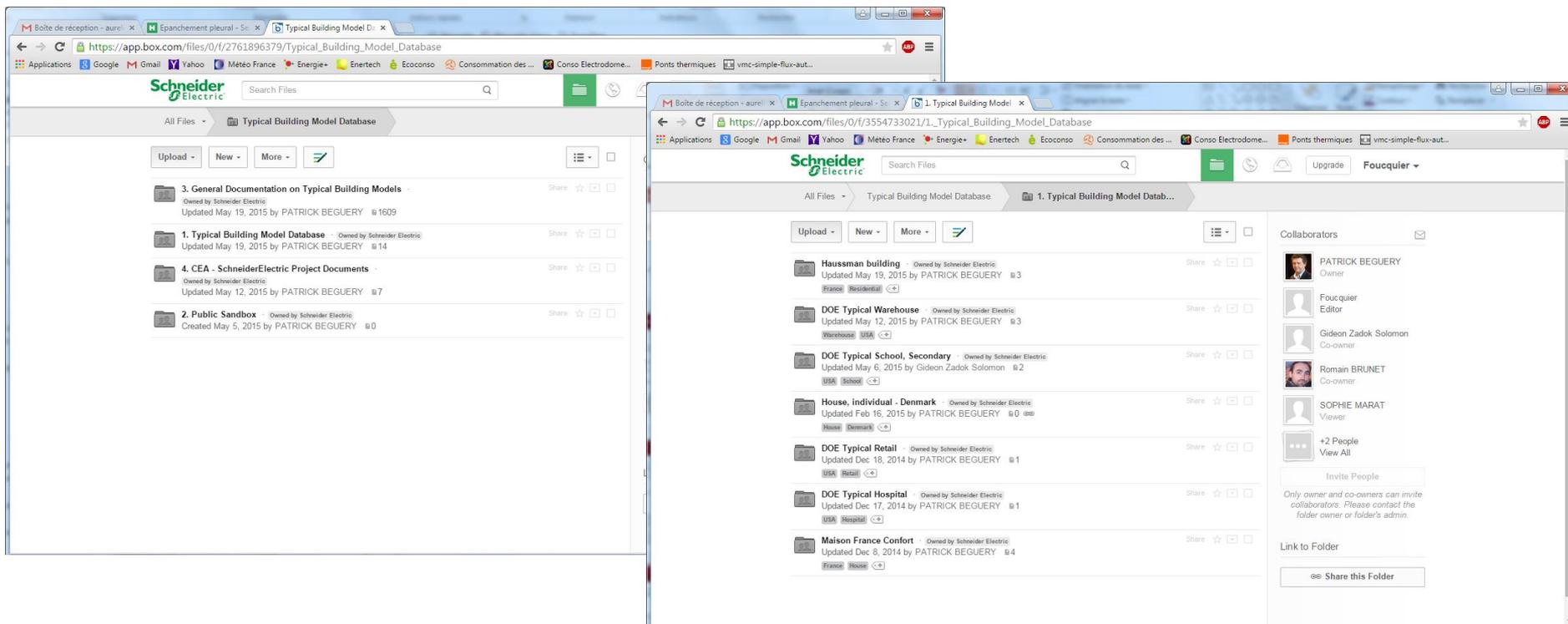
Modèle numérique dans différents formats de simulation (EnergyPlus, IDA-ICE, Pléiades-COMFIE, TRNSYS, e-Quest,...).

Mise à disposition d'un template :
- Travail sur la compatibilité des informations avec une majorité de logiciels

Bâtiments avec tous types d'usage

Alimentation de la base avec une analyse préalable de la représentativité des bâtiments

- Ouverture d'une box de stockage gérée par Patrick Béguery (Schneider) : patrick.beguery@schneider-electric.com



- Autres personnes impliqués :
 - Romain Brunet : romain.brunet@non.schneider-electric.com
 - Shija Zhu : shija.zhu@schneider-electric.com
 - Victor Gautier : victor.gautier@cea.fr