

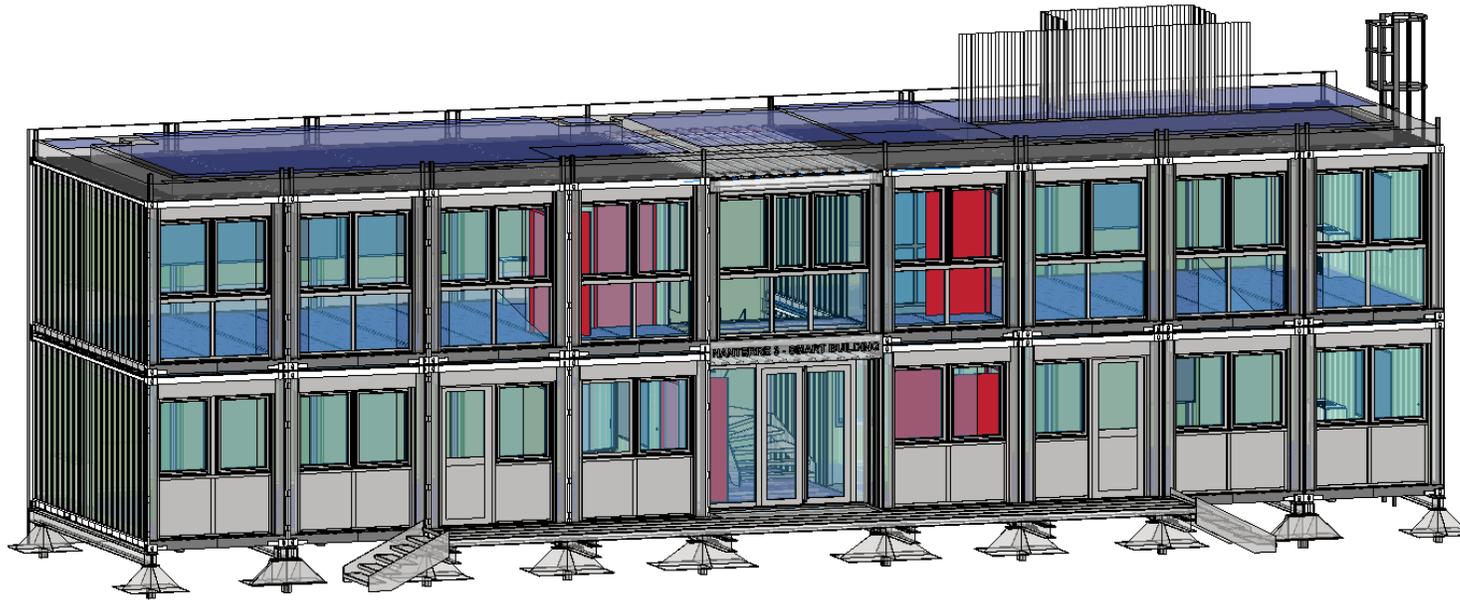


# Gestion et modélisation des informations interopérables du Smart Building. Cas d'étude : Démonstrateur CESI du Bâtiment du Futur

**Boubacar Seck**

La captation de cette conférence est disponible sur Culture Sciences de l'Ingénieur à partir du lien suivant : [https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources\\_pedagogiques/edubim-2021-gestion-modelisation-des-informations-interoperables-du-smart-building](https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/edubim-2021-gestion-modelisation-des-informations-interoperables-du-smart-building)

# GESTION ET MODÉLISATION DES INFORMATIONS INTEROPÉRABLES DU SMART BUILDING. CAS D'ÉTUDE : DÉMONSTRATEUR CESI DU BÂTIMENT DU FUTUR



**Auteurs :** Louis CHAUVEAU, Omar DOUKARI\*, El hadji Boubacar SECK, Mohamad KASSEM, David GREENWOOD, Kay ROGAGE

**Orateur :** Boubacar SECK

Enseignant Chercheur Associé - CESI EI

Responsable pédagogique MS MPC BIM & Maquette Numérique



# 1

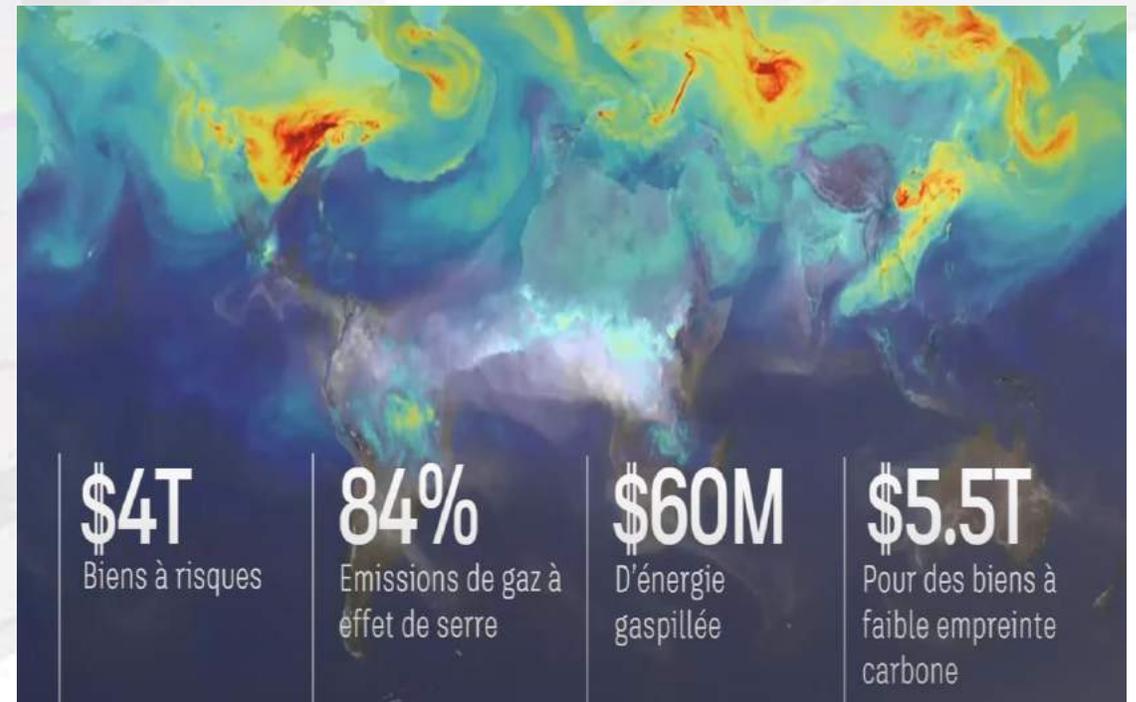
## Contexte, Problématique

Décembre 2021

# Contexte :

77% des bâtiments résidentiels de l'Europe ont été construits avant 1990 [1].

11% de la population européenne utilisent à ce jour, des bâtiments de qualité médiocre, notamment en termes d'efficacité énergétique [2].



[1] European Commission - EU Building Stock Observatory. <https://ec.europa.eu/energy/en/eu-buildings-database>.

[2] University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL), (2018). "Renovation roadmap: Making Europe's homes fit for the 21st century", Cambridge, UK: The Prince of Wales's Corporate Leaders Group.

# Problématique

## Comment le BIM peut-il contribuer à l'optimisation de la consommation énergétique du bâtiment en phase exploitation ?

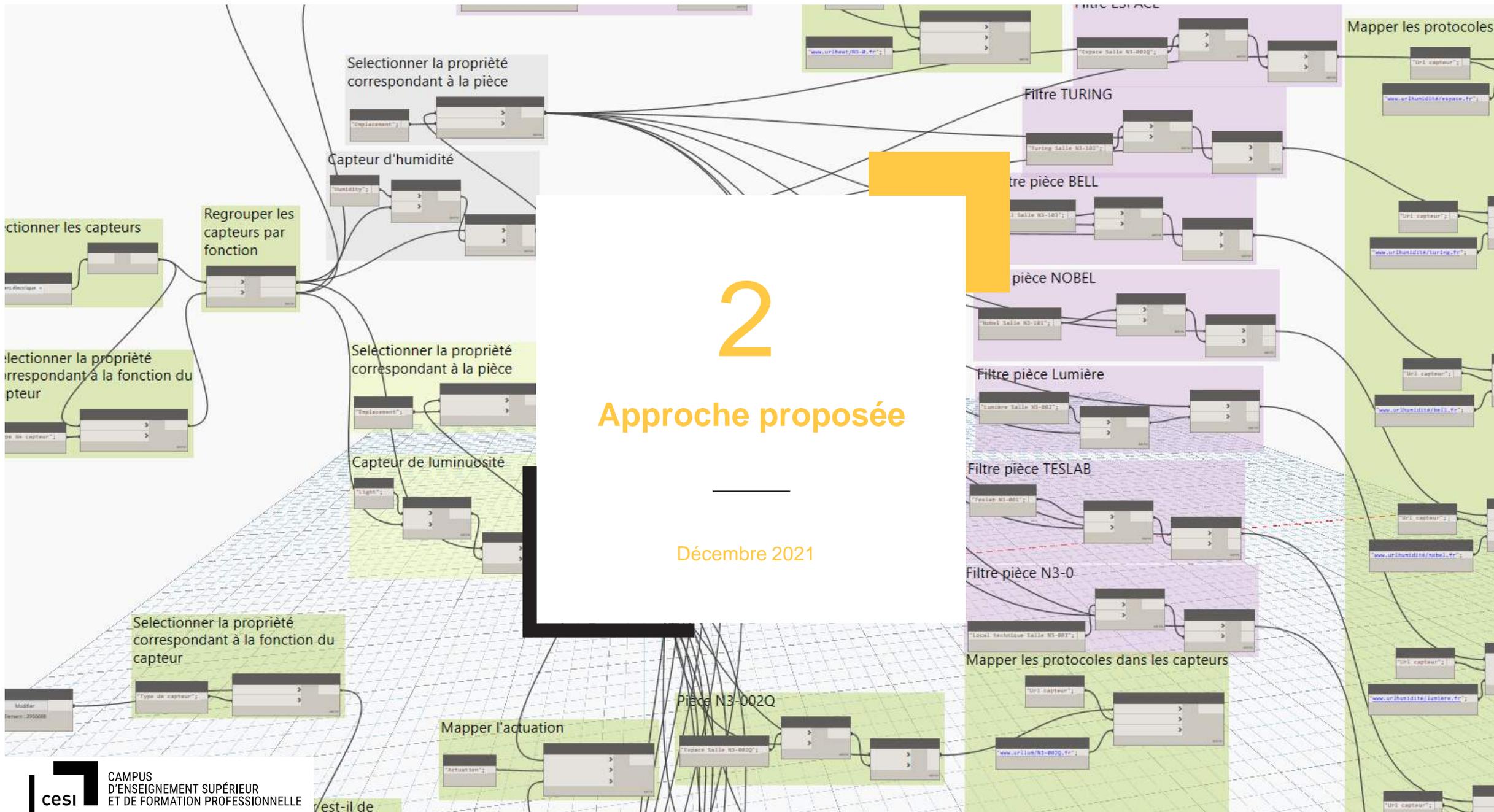
Trois pistes de recherches :

- Technologies BIM pour l'estimation de la consommation énergétique du bâtiment exploité ;
- Management de processus BIM au cours de la vie de l'ouvrage.
- **Technologies BIM pour le pilotage énergétique ;**

# 2

## Approche proposée

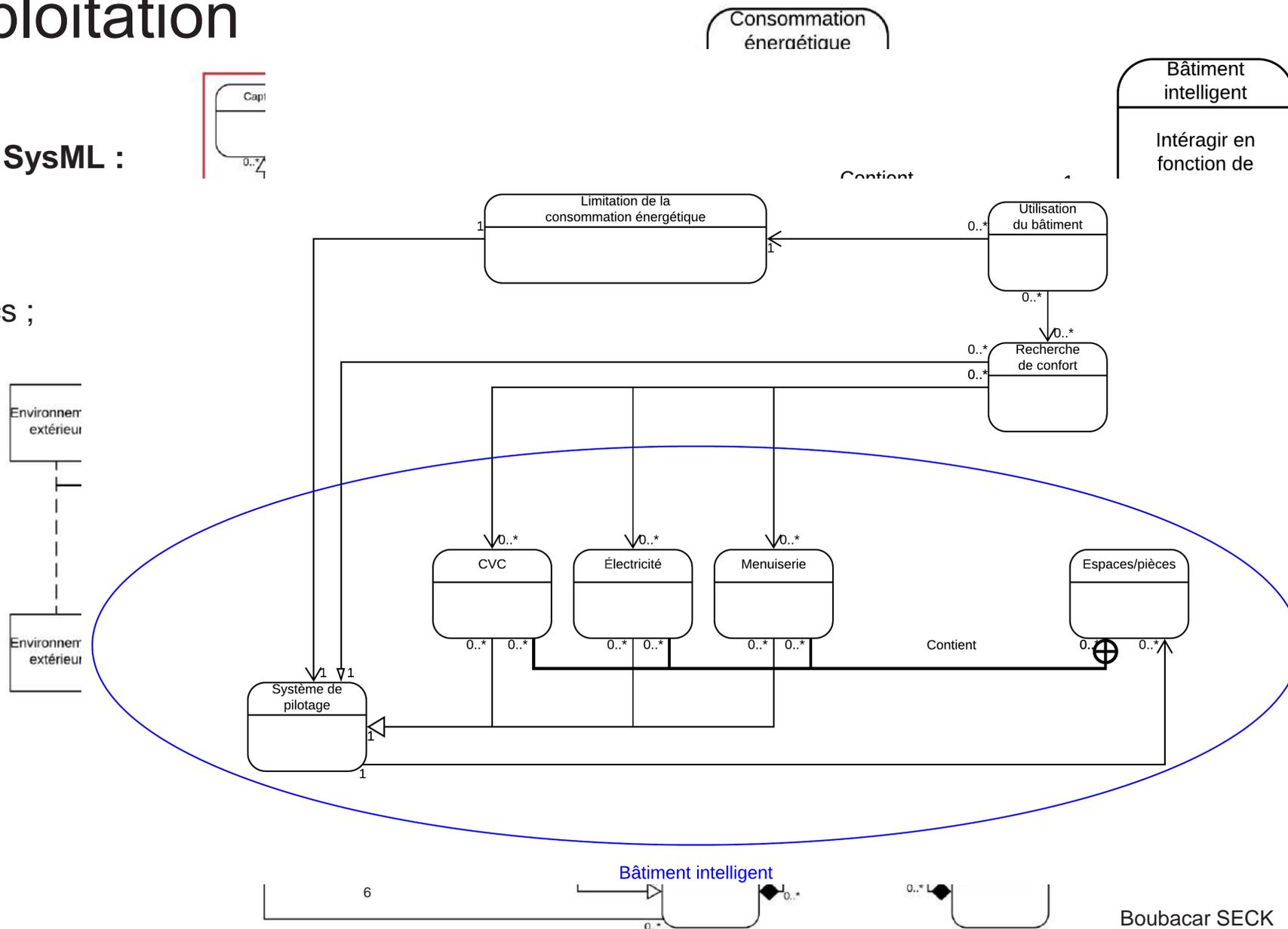
Décembre 2021



# Solutions pour l'exploitation

## Architecture du smart building en SysML :

- Diagramme d'exigences ;
- Diagramme de définition des blocs ;
- Diagramme de bloc interne ;
- Diagramme de séquence ;
- Diagramme de cas d'utilisation.

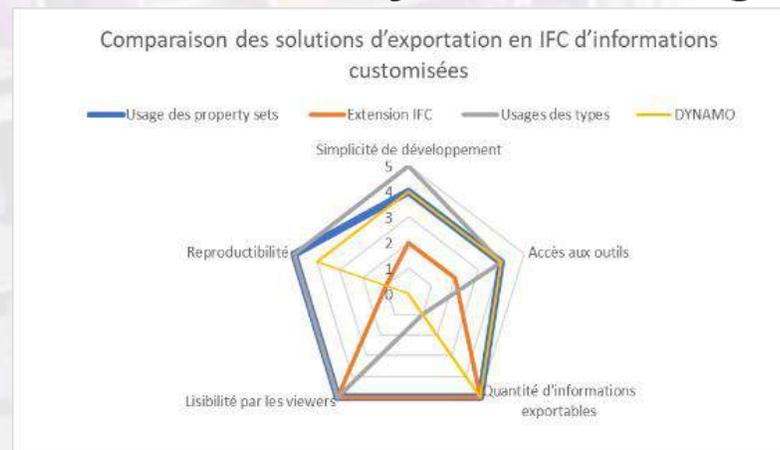


# Solutions pour l'exploitation

Selon l'étude [19], 82% participants souhaitent lier leurs outils d'analyse énergétique à un modèle BIM

## 4 prototypes pour l'exportation des informations du système intelligent :

- IfcProxy ;
- IFC : Object types ;
- Extension du format IFC ;
- **IFC : Property sets.**

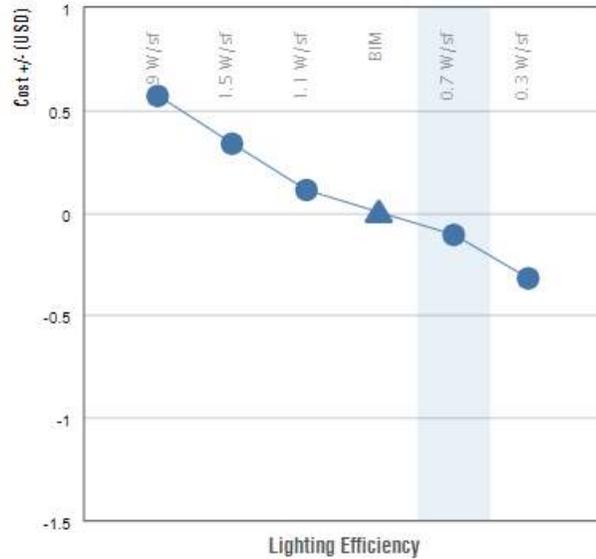


[19] Egwunatum I. Samuel, Esther Joseph-Akwara, Akaigwe Richard, (2017). "Assessment of energy utilization and leakages in buildings with building information model energy". Frontiers of Architectural Research, Volume 6, Issue 1, 2017, Pages 29-41, ISSN 2095-2635, <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.01.002>.

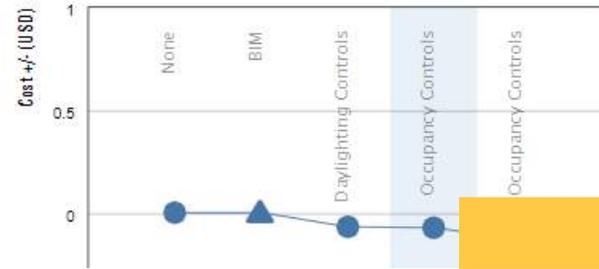
## Implémentation des protocoles d'accès dans la maquette numérique

- Prototype de script DYNAMO d'automatisation de la modélisation des protocoles d'accès aux données des capteurs :
  - Saisie automatique des URL des capteurs ;
  - Modification des protocoles des capteurs.

### Lighting Efficiency



### Daylighting & Occupancy Controls



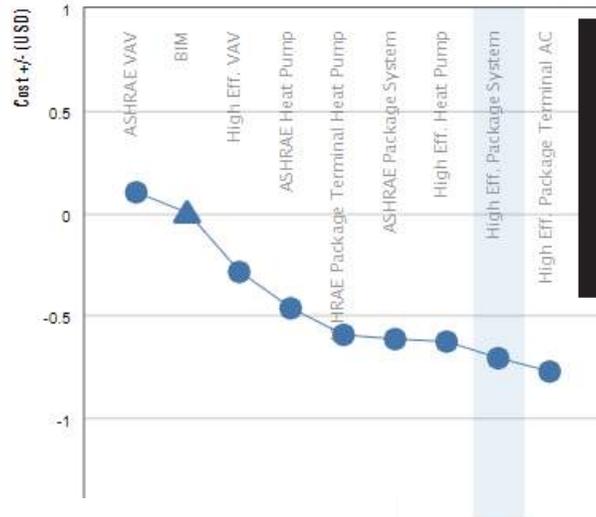
### Plug Load Efficiency

The power used by equipment i.e. computers and small appliances; excludes lighting or heating and cooling equipment.

Current Setting:  
1.0 W/sf



### HVAC



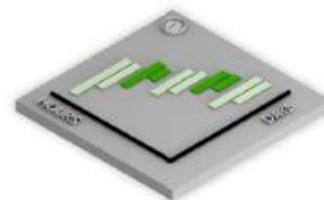
## Application sur le bâtiment du futur de CESI

Décembre 2021

### PV - Panel Efficiency

The percentage of the sun's energy that will be converted to AC energy. Higher efficiency panels cost more, but produce more energy for the same surface area.

Current Setting:  
20.4 %



# Présentation du Smart Building



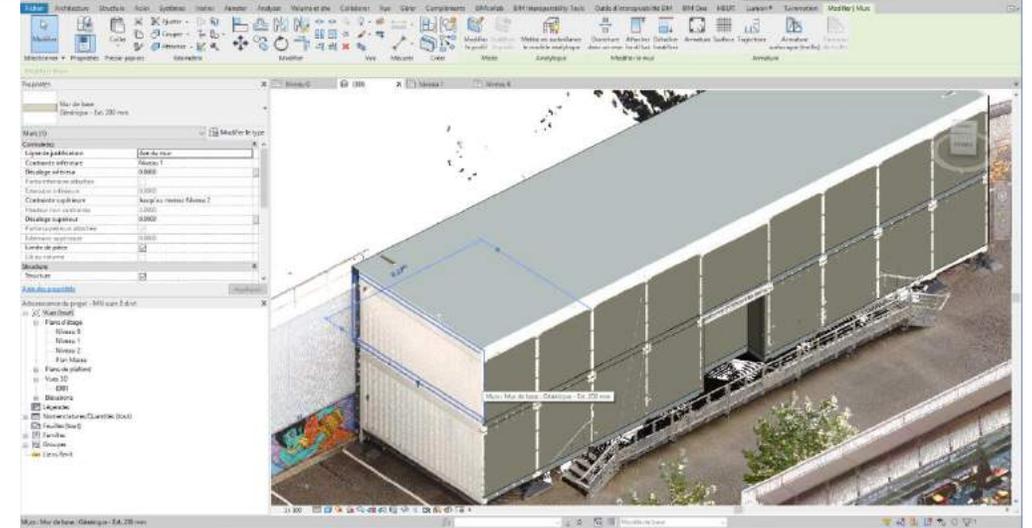
- bâtiment modulaire de 220 m<sup>2</sup> est composé de 16 conteneurs maritimes répartis sur deux niveaux.
- équipé de luminaires de la marque Philips, qui sont associés à des capteurs tels que des détecteurs de présence et des cellules photométriques (90 environ).

# Modélisation du Smart Building

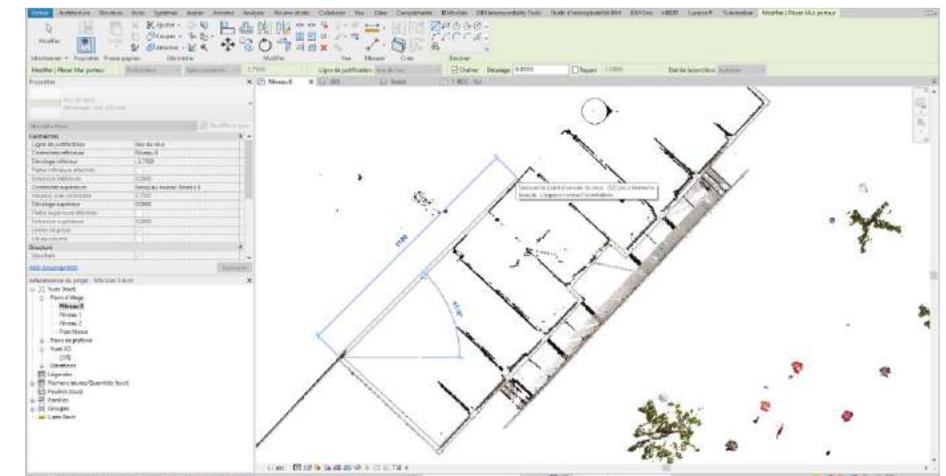
## 1 Nuage de points dans AUTODESK RECAP PRO.



## 2 Insertion du nuage de points dans REVIT.



## 3 Modélisation en BIM du bâtiment N3Nuage de points dans Autodesk RECAP



# Représentation BIM du smart building pour l'exploitation du bâtiment

## ➤ Implémentation des familles de capteurs

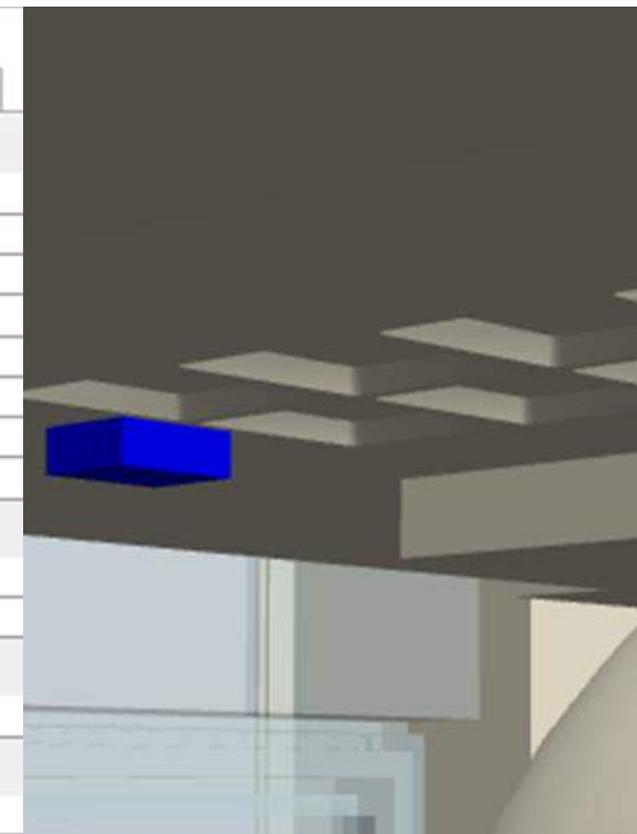
<Nomenclature de l'équipement électrique IFC>

A	B	C	D	E	F	G	H
Url capteur	Fabricant	Emplacement	Identifiant	Famille et type	Niveau	Type de capteur	Actuatio
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	23	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	24	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	25	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	26	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/N3-002Q.fr	Philips	Espace Salle N3-002Q	27	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/N3-002Q.fr	Philips	Espace Salle N3-002Q	28	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/lumière.fr	Philips	Lumière Salle N3-002	29	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/lumière.fr	Philips	Lumière Salle N3-002	30	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/lumière.fr	Philips	Lumière Salle N3-002	31	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/lumière.fr	Philips	Lumière Salle N3-002	32	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/lumière.fr	Philips	Lumière Salle N3-002	33	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/lumière.fr	Philips	Lumière Salle N3-002	34	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/N3-0.fr	Philips	Local technique Salle N3-00	35	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	36	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	37	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	38	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/teslab.fr	Philips	Teslab N3-001	39	Capteur. Capteur	FP RDC	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	41	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	42	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	43	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	44	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	45	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	46	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/nobel.fr	Philips	Nobel Salle N3-101	47	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/espace.fr	Philips	Espace Salle N3-002R	48	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/espace.fr	Philips	Espace Salle N3-002R	49	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1
www.urllum/bell.fr	Philips	Bell Salle N3-103	50	Capteur. Capteur	FP R+1	Light	act1



Properties

Object	Type	Materials	Properties	Quantities
^	Nomenclature de l'équipement électrique IFC			
Url capteur	www.urllum/lumière.fr			
Fabricant	Philips			
Emplacement	Lumière Salle N3-002			
Identifiant	30			
Famille et type	Capteur. Capteur			
Niveau	Niveau: FP RDC			
Type de capteur	Light			
Actuation	act1			
^	Pset_BuildingElementProxyCommon			
IsExternal	false			
Reference	Capteur			
^	Pset_EnvironmentalImpactIndicators			
Reference	Capteur			
^	Pset_ManufacturerTypeInfo			
Manufacturer	Philips			



## ➤ Représentation du smart building en IFC4.

## ➤ XBIMXPLOER



# 4

## Conclusion & Perspectives

Décembre 2021

# Conclusion

## Perspectives

- Publication scientifique ;
- Nécessité de mise en œuvre des solutions sur le bâtiment pour des résultats plus précis.

## Axes d'amélioration

- Gestion de la propriété intellectuelle ;
- Intervention d'acteurs de l'exploitation et de l'étude thermique dans le projet.

## Notions développées

- Management de projet ;
- Management BIM ;
- Maîtrise des outils de modélisation et d'études énergétiques ;
- Solutions d'interopérabilité.

# Des questions ?



CAMPUS  
D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE FORMATION PROFESSIONNELLE

