

Validation des modèles avec PyRevit et PowerBI

Léo KICHENIN

BIM Manager | @LKichenin

Présentation

Léo Kichenin



BIM Manager - *Cardinal Edifice, Groupe NGE*



Typologies de projet		Cas d'usages
Tertiaire Logement Hospitalier ERP	De 5 à 50M€ d'euros	Synthèse technique DOE Numérique Phasage 4D

Utilisateur de **Revit** depuis 2015 et de **Dynamo** depuis 2017.

Introduction

Le contexte



Le projet



Le cas d'usage

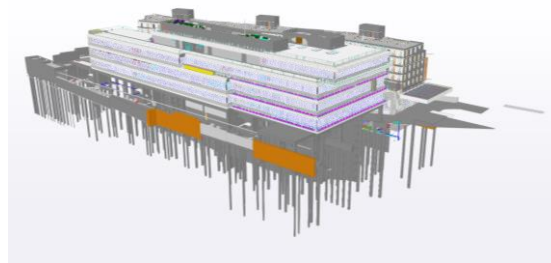


L'enjeu

Le projet

Ateliers de Vaugirard

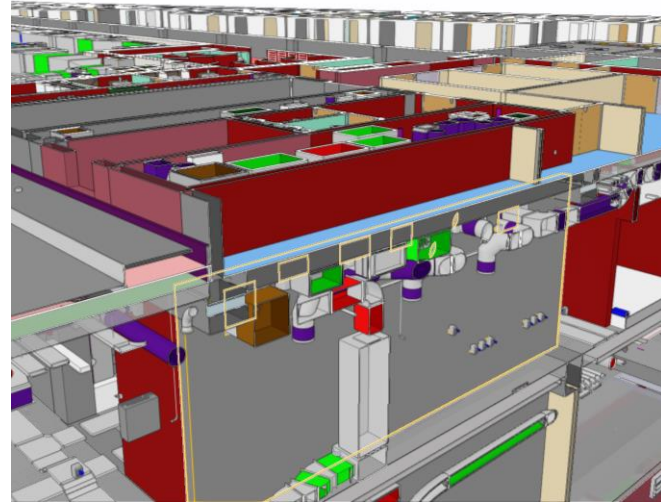
- Opération mixte industrie / bureaux / logements
- Client : RATP
- Montant : >50 M€
- 38 maquettes au total
 - 29 maquettes dans le périmètre de Cardinal Edifice



Le cas d'usage

Synthèse technique

- Maquettes utilisées pour des détections de conflits
- Prérequis
 - Lot renseigné sur chaque objet
 - Un sous-projet par lot
 - Renseignement du niveau
- Cycle hebdomadaire



L'enjeu

Qualité / Délais

FICHE DE CONFORMITE_HCI

NOM OPERATION: ATELIERS VALGRAND PARIS 15E NOM DU FICHIER: VAL_HCI_CARDINAL_EXE_TN_GOE_MAQ_R19_A-05.rvt PROJET: HCI FICHIER B/C ASSOCIE: VAL_HCI_CARDINAL_EXE_TN_GOE_MAQ_R19_A-05.rts		DATE DIFFUSION: 19/03/2019 DATE CONTRÔLE: 22/03/2019 INDICE CONTRÔLE: V3 STATUT FIN: / finalisée avec observations					
Points de contrôle	Cont. BIM	Annexe	AF	OBS	AD	REF	Remarques
ORGANISATION DU PROJET	Codification du modèle	7.2		X			
	Versions du logiciel	7.3		X			
PAGE D'ACCUEIL/ INFORMATIONS SUR LE PROJET	Information sur le projet	8.2		X			
	Niveau d'indice d'évaluation	7.4		X			
	Talons des données d'entrée	7.5		X			
CODIFICATION NIVEAUX, COUPES & FACADE	Codification des Niveaux	8.3	ANNEXE 4	X			Sans objet
	Codification des Coupes	8.3					Sans objet
	Codification des Facades	8.4					
GEOREFERENCEMENT & UNITES	Quadrillages	8.5	ANNEXE 1	X			
	Point de base de projet	8.5 & 8.7	ANNEXE 1	X			
	Coordonnées du point de base de projet	8.7 & 8.8	ANNEXE 1	X			
	Sans interne	8.9	ANNEXE 1	X			
	Unités	8.10	ANNEXE 1	X			
DECOUPAGE LOGIQUE	Sous-projet & contenu	10.1		X			
	Rangement des liens par sous-projet	10.2			X		Nom du lien (index) ne correspond pas
	Déchargement des liens	10.3		X			
NIVEAU DE DEVELOPPEMENT	Familles Ruit	11.1		X			Présence d'une famille "AES- "Pchage Ruit" dans la catégorie "Symboles de base"
	Codification des objets/familles	11.2		X			Présence d'une nomenclature pour le contrôle de la codification des familles et types
	Niveau de détail	11.3.1	ANNEXE 7				Non analysé
	Niveau d'information	11.3.2	ANNEXE 7				Non analysé
	Paramètres partagés	11.6	ANNEXE 8	X			Sans objet
	BIM LOT	11.6	ANNEXE 8				La valeur BIM LOT absent pour plusieurs éléments de la catégorie Outils (AES- Phases BIM)
	Légendes et texte	11.7					Sans objet
	Collation et repères	11.8					Sans objet
VUES DE TRAVAIL, VUES DE COORDINATION	Autoréférence du projet	12.1		X			
	Vues de référence	12.2.1		X			
	Vues de coordination	12.2 & 2		X			
	Vues de travail	12.2.6		X			
	Feuilles & cartouches	12.3 & 4			X		Le nom du fichier informatique au sein du cartouche doit correspondre au nom de la maquette rvt ici ex: VAL_HCI_CARDINAL_EXE_TN_G OE_MAQ_R19_A-05. Ceci afin d'identifier de quelle maquette sont extraits les différents indices de l'ensemble (format .gdf)
	Nomenclatures	12		X			
	Annotations	12.1		X			17 annotations
INTEGRITE DU MODELE	Éléments non utilisés	12.3		X			0 éléments non utilisés

VAL_HCI_Cat_CARDINAL_EXE_TN_GOE_MAQ_R19_A-05_20190322.rvt

- Maquettes soumises à validation



- Risques délais / qualité coordination



- Nécessité d'une procédure qualité

Le processus qualité

Les étapes



Définition



Prototypage



Solution

Définition

Processus qualité

1. Exigences de la convention BIM
2. Méthode de vérification
3. Résultat

Point de contrôle	Référence convention BIM	Méthode	Résultat
Répartition par sous-projet	10.1		
Lot renseigné	11.6		
Niveau renseigné	11.3.2		

Approche n°1

Fonctions intégrées

■ Utilisation des outils intégrés

- Nomenclatures
- Filtres de sélection
- Filtres dans les vues



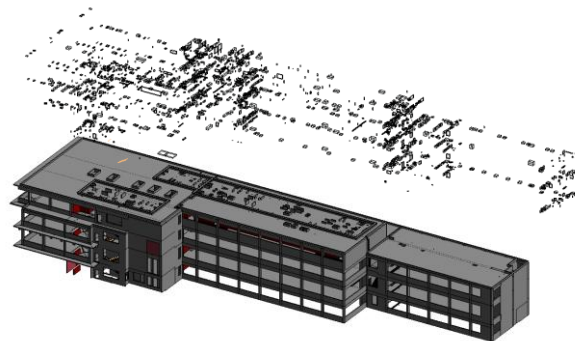
- Pas de compléments à installer
- Auto-contrôles facilités



- Exhaustivité
- Accessibilité des informations
- Chronophage

Verification BIM LOT / CAR_Niveaux
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Bords)
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Escaliers)
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Murs)
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Paliers)
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Profils)
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Sols)
Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Volées)

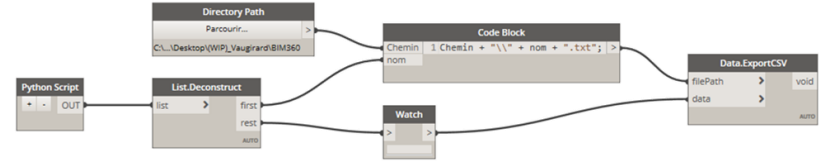
<Verification BIM LOT / CAR_Niveaux (Murs)>		
A	B	C
Type	BIM LOT	CAR Niveau
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 40cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 16cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 18cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 16cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 16cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 18cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 18cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 30cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 20cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP
Voile BA 18cm	EXE_GOE	AME_RDC_NVP



Approche n°2

Dynamo

- Export d'un rapport excel des informations ciblées sur l'intégralité des objets
- Utilisation de l'API via les nœuds Python.
 - Adaptation des nœuds contenus dans les packages développés par la communauté
 - Utilisation intensive du forum DynamoBIM



```
1 # Include Python support and load DesignScript library
2 import clr
3 clr.AddReference('RevitAPI')
4 clr.AddReference('RevitServices')
5
6 import Autodesk
7 import RevitServices
8
9 from Autodesk.DesignScript.Geometry import *
10 from Autodesk.Revit.DB import *
11 from RevitServices.Persistence import DocumentManager
12
13 doc = DocumentManager.Instance.CurrentDBDocument
14 elems = FilteredElementCollector(doc, doc.ActiveView.Id)
15
16 # Informations du projet
17 pi = doc.ProjectInformation
18
19 revision = pi.LookupParameter("11_Indice").AsString() + "." + pi.LookupParameter("12_IndiceInterneEmetteur").AsString()
20 date = pi.LookupParameter("15_DateTracageFichierInformatique").AsString()
21 discipline = pi.LookupParameter("08_Specialite").AsString()
22
23 result = [doc.Title.replace('.', 'détaché.rvt', '')]
24 titles = ["WORKSET", "CATEGORY", "BIM_LOT", "ID REVIT", "DISCIPLINE"]
25 result.append(titles)
26
27 for elem in elems:
28     data = []
29     data.append(doc.GetWorksetTable().GetWorkset(elem.WorksetId).Name)
30     data.append(elem.Category.Name)
31     params = elem.GetOrderedParameters()
32     flag = 0
33     for param in params:
34         if param.Definition.Name == "BIM_LOT":
35             data.append(param.AsString())
36             flag = 1
37     if flag == 0:
38         data.append("-1")
39     data.append(elem.Id)
40     data.append(revision)
41     data.append(date)
42     data.append(discipline)
43     result.append(data)
44
45 OUT = result
```

Approche n°2

Dynamo

- Informations plus accessibles
- ④ • Flexibilité sur l'agencement des informations
- Exhaustivité
- ⑤ • Fonction non intégrée à déployer et maintenir



Dynamo

Approche finale

Approche finale

Revit API – Python – PyRevit

- Bases posées par les approches précédentes
 - Informations ciblées
 - Transition vers l'utilisation de l'API
- Ces approches ont permis de définir un processus générique

Approche finale

Structuration

1

Cibler la donnée

2

**Extraire la
donnée**

3

**Présenter la
donnée**

4

**Exploiter la
donnée**

Approche finale

1) Cibler la donnée

- Quelles données pour donner du sens à un rapport ?

Donnée	Finalité
Sous-projet	Vérifier la bonne affectation
Catégorie	Donner du contexte à la donnée
BIM_LOT	Vérifier que la valeur est renseignée et de façon correcte
CAR_Niveau	Vérifier que la valeur est renseignée
Identifiant revit	Cibler l'objet s'il présente des lacunes
Indice maquette	Avoir le nombre de non-conformité par indice
Date	Avoir l'état de conformité pour chaque date
Lot concerné	Avoir le nombre de non-conformité par lot
Zone	Avoir le nombre de non-conformité par zone
Nom du fichier	Identifier le fichier concerné

Approche finale

2) Extraire la donnée

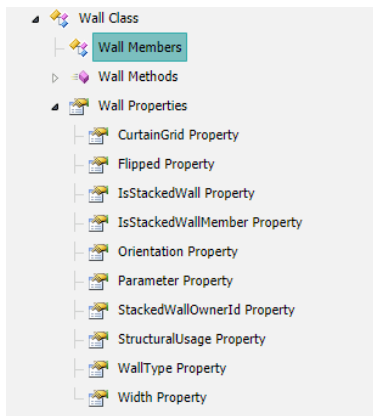
- Outil utilisé : API de Revit
- API = Application Programming Interface ou interface de programmation d'application. → Mise à disposition des fonctions du logiciel via un langage de programmation compatible.
- L'API de Revit s'articule autour de classes représentatives des composants d'une maquette.

Classe =	Propriétés	+	Méthodes
	Caractéristiques intrinsèques Exemple pour un mur → Wall.Category		Actions réalisables à partir de l'objet Exemple pour un mur → Wall.Flip()

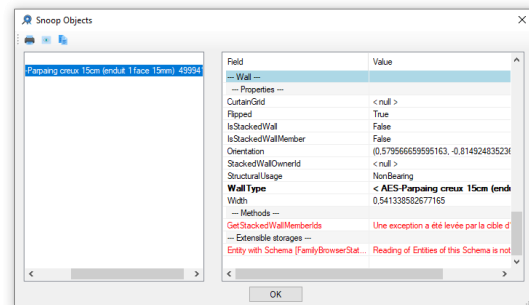
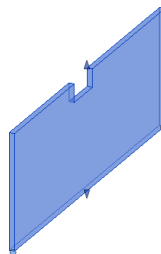
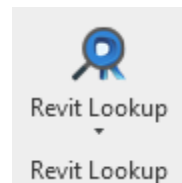
Approche finale

2) Extraire la donnée

- Documentation officielle

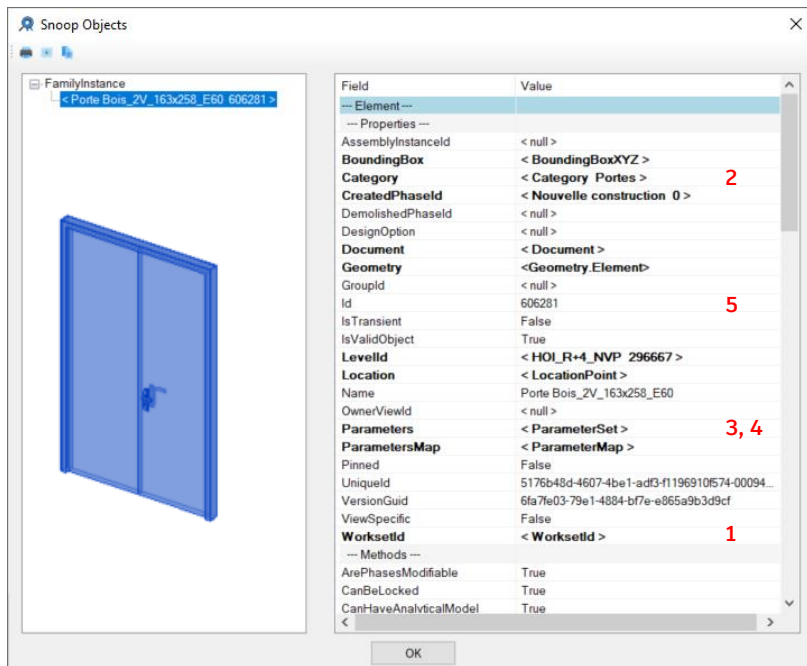


- Revit Lookup



Approche finale

2) Extraire la donnée



Donnée	Localisation	N°
Sous-projet	Propriété « WorksetId » de l'élément	1
Catégorie	Propriété « Category » de l'élément	2
BIM_LOT	Paramètres de l'élément	3
CAR_Niveau	Paramètres de l'élément	4
Identifiant revit	Propriété « Id » de l'élément	5
Indice maquette	Propriété « Title » du document ouvert	6
Date	Méthode now() de l'objet datetime	7
Lot concerné	Propriété « Title » du document ouvert	8
Zone	Propriété « Title » du document ouvert	9

Approche finale

2) Extraire la donnée

- Langage utilisé : Python
 - Avantage :
 - Syntaxe accessible
 - Exécution sans compilation
- tests facilités
- Rapidité d'exécution

```
16 #Choix du fichier cible
17 file_path = forms.pick_file(file_ext='csv', multi_file=False)
18
19 #Document actif
20 doc = __revit__.ActiveUIDocument.Document
21
22 #Collecte des éléments visibles dans la vue active
23 elems = FilteredElementCollector(doc, doc.ActiveView.Id).ToElements()
24
25 #Récupération de l'objet "Informations du projet"
26 pi = doc.ProjectInformation
27
28 #Lecture des propriétés de l'objet "Informations du projet"
29 revision = pi.LookupParameter('11_Indice').AsString() + '_' + pi.LookupParameter('12_IndiceInterneEmetteur').AsString()
30 date = pi.LookupParameter('18_DateTracageFichierInformatique').AsString()
31 discipline = pi.LookupParameter('08_Spécialité').AsString()
32 export_date = datetime.now()
33
34 #Nom du fichier ouvert
35 file_name = doc.Title.replace('_détaché.rvt', '')
36
37 #Récupération de la zone à partir du nom de fichier
38 zone = file_name.split("_") [1]
39
40 result = []
41
42 #Récupération des informations sur les éléments collectés
43 for elem in elems:
44     data = {}
45     data.append(unicode(doc.GetWorksetTable().GetWorkset(elem.WorksetId).Name.encode('utf-8')))
46     data.append(unicode(elem.Category.Name))
47     params = elem.GetOrderedParameters()
48     #Recherche de la propriété BIM_LOT
49     flag = 0
50     for param in params:
51         #Ecriture de la valeur si le paramètre existe
52         if param.Definition.Name == 'BIM_LOT':
53             data.append(param.AsString())
54             flag = 1
55     #Si le paramètre n'existe pas, écriture d'une valeur négative
56     if flag == 0:
57         data.append("-1")
58
59 #Recherche de la propriété CAD_Niveau
60 flag = 0
61 for param in params:
62     #Ecriture de la valeur si le paramètre existe
63     if param.Definition.Name == 'CAD_Niveau':
64         data.append(param.AsString())
65         flag = 1
66     #Si le paramètre n'existe pas, écriture d'une valeur négative
67     if flag == 0:
68         data.append("-1")
69
70 #Ajout d'informations complémentaires :
71 #id revit, indice, revision, date revision, discipline,
72 #date export, zone, nom du fichier, niveau
73 data.append(unicode(int(revision)))
74 data.append(unicode(revision))
75 data.append(unicode(discipline))
```

Approche finale

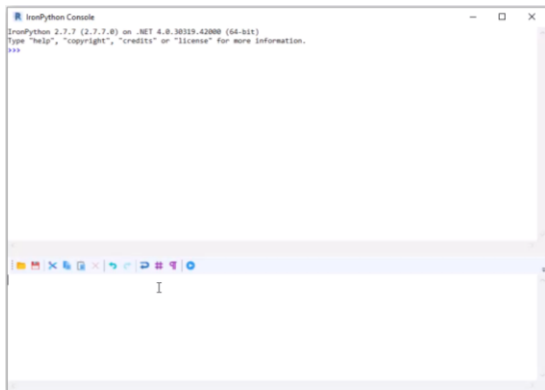
2) Extraire la donnée

Tester des scripts

- Utilisation de RevitPythonShell



- Exécution de scripts en direct

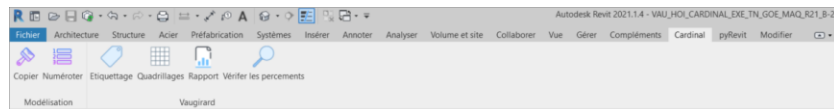


Déployer des scripts

- Utilisation du module PyRevit



- Déploiement des scripts sous forme d'icône



- Fonctions de gestion avancées

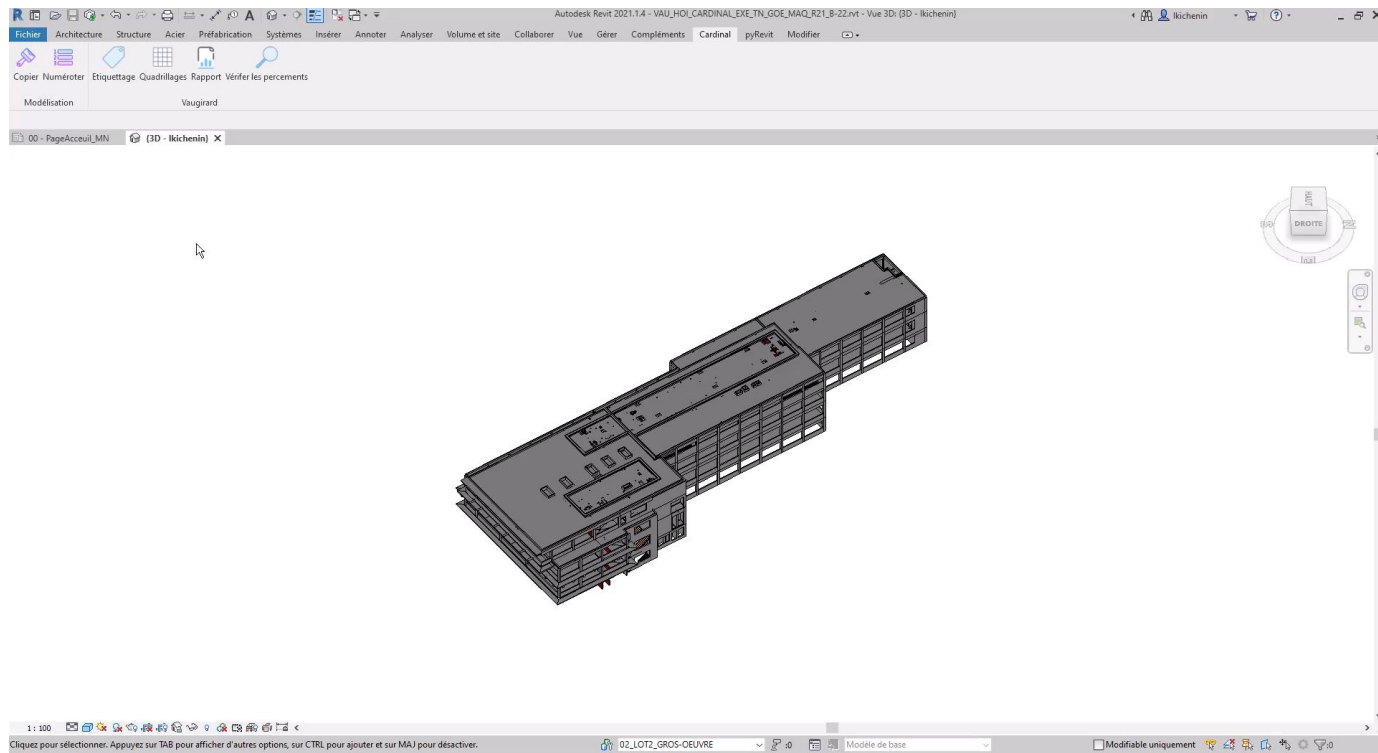
Approche finale

2) Extraire la donnée

- Exécution via PyRevit
- Données exportées dans le fichier .csv ciblé

Approche finale

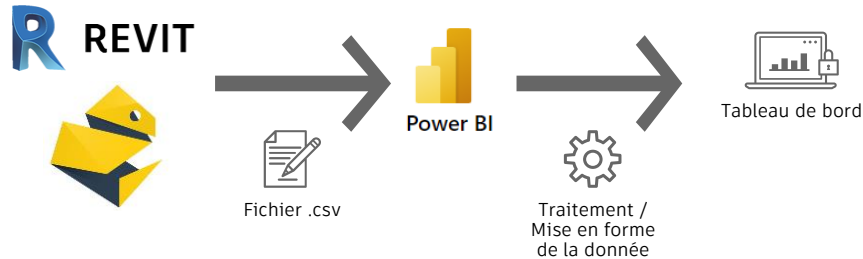
2) Extraire la donnée



Approche finale

3) Présenter la donnée

- Objectif : Rendu interactif
- Utilisation du principe de Business Intelligence appliqué au contrôle qualité
- Outil : PowerBI



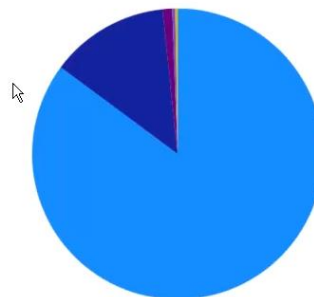
Approche finale

3) Présenter la donnée

Répartition par valeur de "BIM_LOT"



Répartition par valeur de "CAR_Niveau"



ZONE	CATEGORY	ID REVIT	BIM_LOT	CAR_Niveau
HOI	Connexions structurelles	2337783	Non renseigné	Non affecté
HOI	Connexions structurelles	2337803	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2402560	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2402684	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2402798	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2402843	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2417752	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2419357	Non renseigné	Non affecté

CATEGORY
Assemblages
Bords de dalles
Connexions structurelles
Divisions
Groupes de modèles
Liens RVT
Modèles génériques
Murs
Ossature
Ouverture de mur rectiligne rec
Point de base du projet
Portes
Poteaux porteurs
Profils en relief
Quadrillage multi-couche

WORKSET
01_Quadrillages & Niveaux
02_LOT2_b-Complexe Isolation-Etancheite
02_LOT2_b-Maçonnerie et Sol Fini
02_LOT2_Ecran Acoustique
02_LOT2_ModÃ©lisation Cardinal
99_LIEN_VAUG
Infos sur le projet

Approche finale

4) Exploiter la donnée

- Extractions ciblées pour appuyer la communication
 - Pièces jointes de problèmes sur BIM 360
- Reprises facilitées et exhaustives pour les sous-traitants

The image shows a software interface with a table of data and a sidebar menu. The table has columns: ZONE, CATEGORY, ID REVIT, BIM_LOT, and CAR_Niveau. The data rows are:

ZONE	CATEGORY	ID REVIT	BIM_LOT	CAR_Niveau
HOI	Connexions structurelles	2337783	Non renseigné	Non affecté
HOI	Connexions structurelles	2337803	Non renseigné	Non affecté
HOI	Assemblages	2402560	Non renseigné	Non affecté

The sidebar menu on the right includes options: Exporter des données, Afficher sous forme de table, Supprimer, Rechercher automatiquement les clusters, À la une, Tri décroissant, Tri croissant, and Trier par.

The main content area shows a problem entry for "Problème #675". The entry is titled "BIM_Lot non renseignés correctement" and was created by Audran Calin (Cardinal Edifice) on 25 Feb. 2023. The entry is assigned to MTO, with a due date of 26 Feb. 2023, and is located in LOT. The cause is "Convention BIM". The entry is also linked to a file named "BIM_LOT_mal_renseigné.csv" uploaded by Audran Calin (Cardinal Edifice) on 25 Feb. 2023.

Approche finale

4) Exploiter la donnée

112

**Maquettes
contrôlées**

192

Problèmes créés

3000

+

**Informations
non renseignées**

1000

+

**Informations
erronées**

Perspectives

Perspectives

Généralisation



1. Selon les cas d'usages
2. Appels à l'API à adapter selon les données ciblées
3. Tableau de bord selon les informations à ressortir et les standards graphiques
4. Canal de communication différent selon les processus et les plateformes

Perspectives

Optimisation

- Mise à disposition aux sous-traitants
- Export d'un rapport par l'entreprise
- Rapport validé ➔ Dépôt maquette
- Avantages :
 - Vérification en amont
 - Volume de données échangé minimisé
 - Temps de contrôle diminué ➔ Gain financier
- Complexité :
 - Récupérer les données de différents sous-traitants dans une base de données communes



The background features several dark, metallic-looking geometric shapes, possibly representing computer monitors or architectural elements, arranged in a way that frames the central text. These shapes have sharp edges and reflective surfaces, creating a high-tech, modern aesthetic.

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk et le logo Autodesk sont des marques déposées ou des marques commerciales d'Autodesk, Inc., et/ou de ses filiales et/ou de ses sociétés affiliées, aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Tous les autres noms de marques, de produits ou marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Autodesk se réserve le droit de modifier à tout moment et sans préavis l'offre sur ses produits et ses services, les spécifications de produits, ainsi que ses tarifs. Autodesk ne saurait être tenue responsable des erreurs typographiques ou graphiques susceptibles d'apparaître dans ce document.

© 2021 Autodesk. Tous droits réservés.