

**CfgOA du 13 octobre 2023**  
**#IA\_4\_#architects**

# Les stéréotypes architecture + numérique



# **En préambule : demain des architectes au chômage?**

# le vif.

Salaire et  
ancienneté  
Un lien à revoir ?

Etats-Unis  
Trump dans le rôle  
idéal de martyr

## L'humain bientôt remplacé ?

ChatGPT, Midjourney, Eliza...

LE VIF 4<sup>e</sup> année n°14 - hebdomadaire  
P009658 - ISSN 0774-2711  
0 2314 >  
5 414286 210223

7,50€

*« Ce que nous, architectes, devrions concevoir en ce moment n'est pas un autre bâtiment, mais plutôt l'avenir même de notre profession . »*

*Neil Leach,*

*Architecte et théoricien,*

*Il est actuellement professeur invité à la Graduate School of Design de l'Université Harvard, professeur invité à l'Université Tongji, professeur adjoint à l'Université de Californie du Sud et boursier Innovative Advanced Concepts de la NASA*

# Enjeux ?

# **Enjeu 1**

## **Architecture et IA : quelle (s) frontière(s) ?**



**LET'S  
PLAY !**

# IA OR NOT ?

IA  
CERTIFIED

IA  
CERTIFIED

Texas  
Architect

May/ June 2023

IA  
CERTIFIED

IA OR NOT ?

IA  
CERTIFIED



*Matsys is a design studio exploring the emergent relationships between architecture, engineering, biology, and computation.*



# IA OR NOT ?

**PARAM  
CERTIFIED**

**IA  
CERTIFIED**

LLOUT M

Maria Dudkina

# IA OR NOT ?

**PARAM  
CERTIFIED**

**REAL  
CERTIFIED**

REAL  
CERTIFIED

PARAM  
CERTIFIED

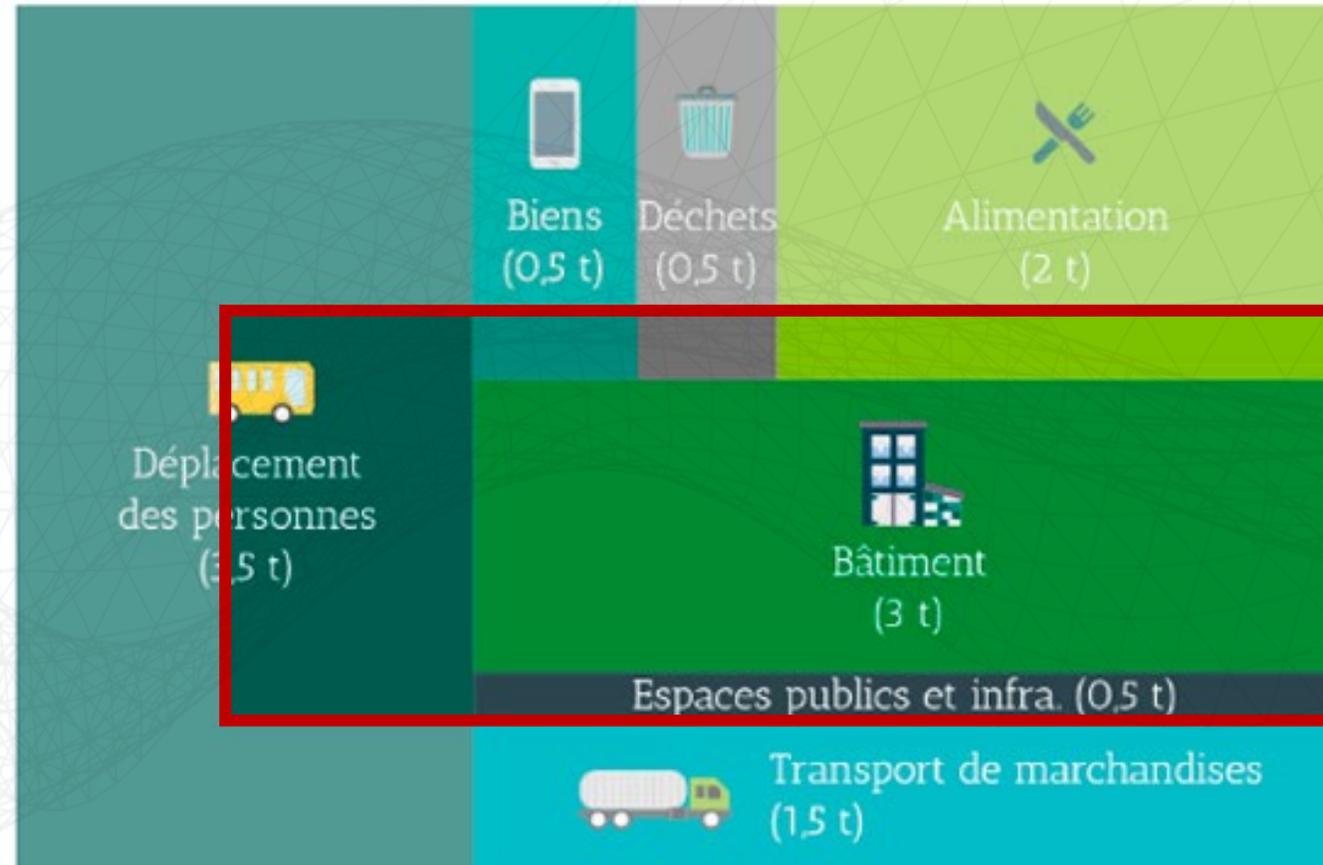
IA OR NOT ?

# Enjeu 2

## Architecture et bilan carbone

# Le bilan carbone de la ville aujourd'hui et ses liens directs avec l'architecture et l'urbanisme

Français moyen = 11,5 tCO2e/an



7 tCO2e/an

Influence faible du quartier  
> **Incitations**  
*Impact indirect et culturel*

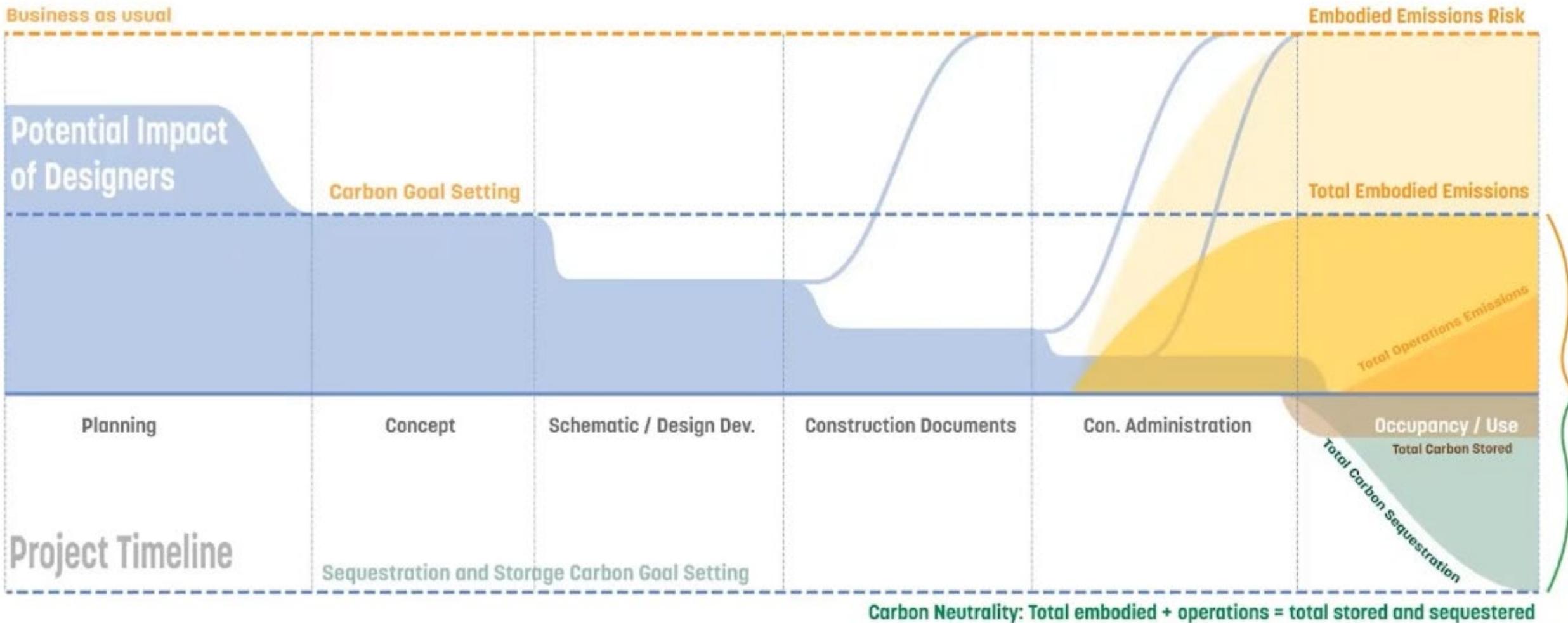
4.5 tCO2e/an

Influence forte du quartier  
> **Quantification**  
*Impact direct et technique*

Près de 40% de l'empreinte carbone des français relève des choix techniques d'aménagement du quartier (construction des bâtiments et infrastructures, choix énergétiques, systèmes de mobilités, etc...).

Source : BBKA, 2020

# 3 exemples de dataïfication du monde de l'architecture pour comprendre comment y arriver

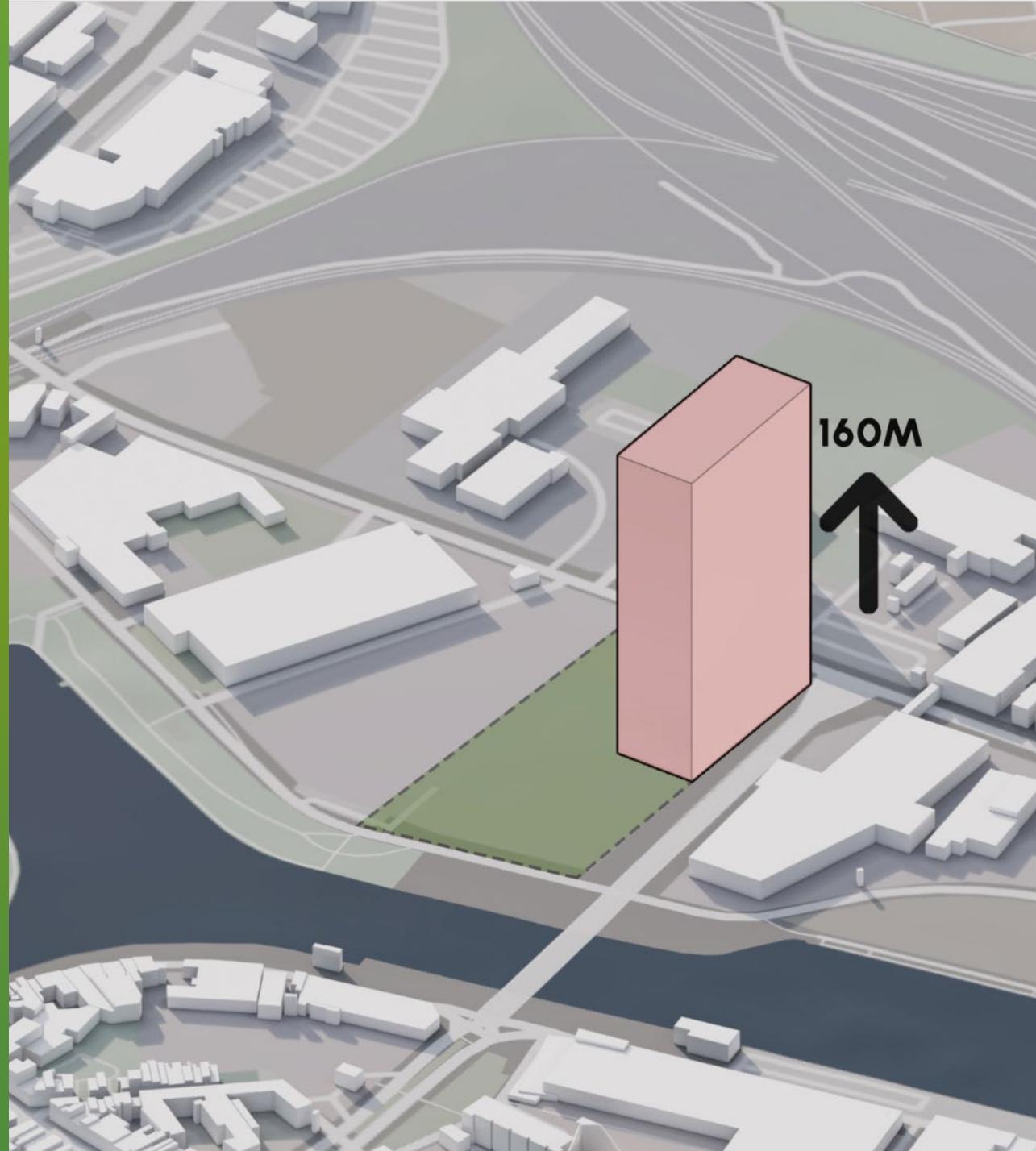
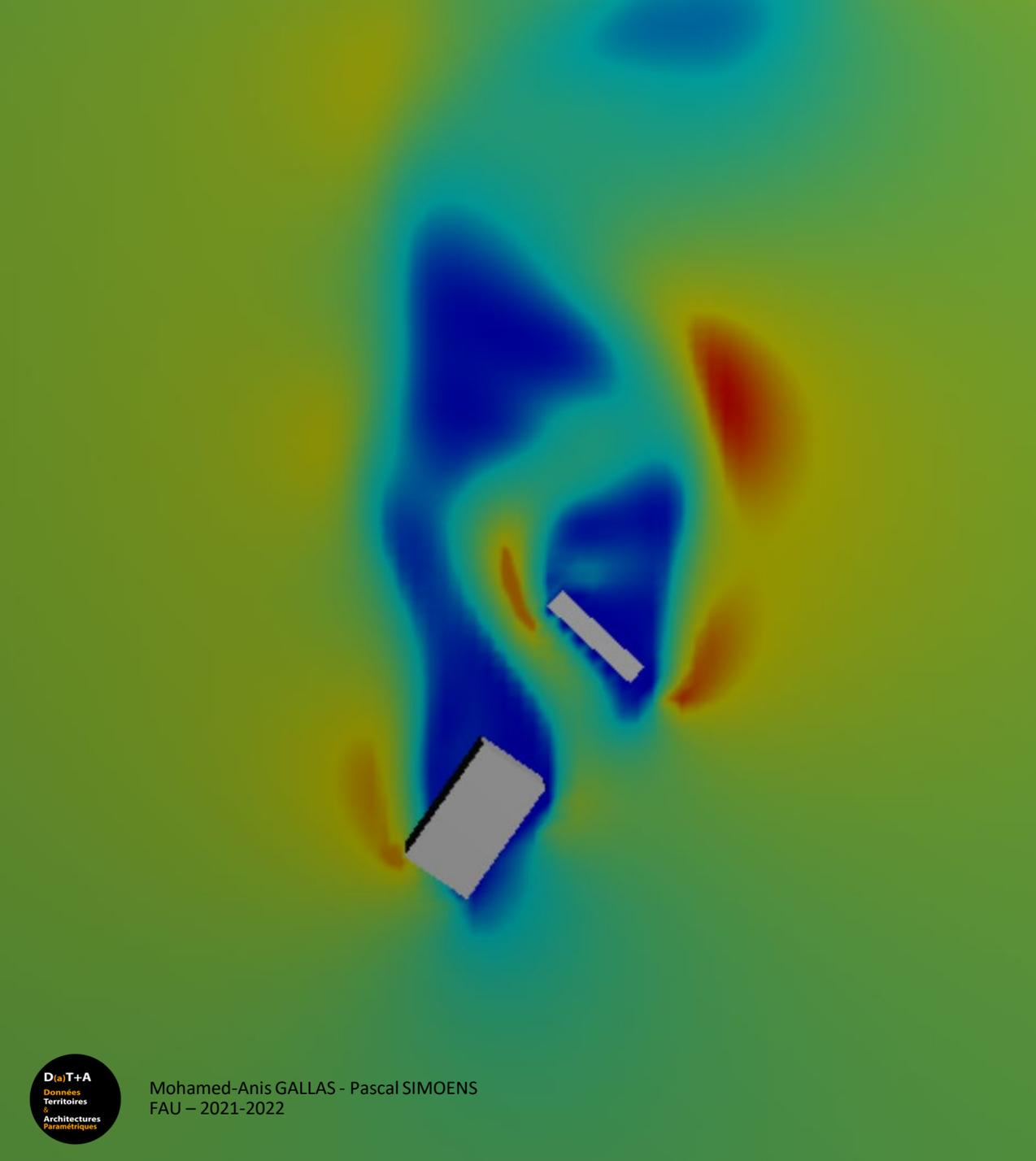


# Architecture & Numérique (académique)

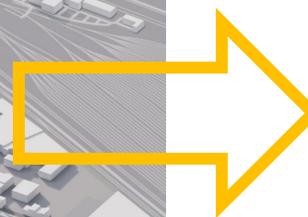
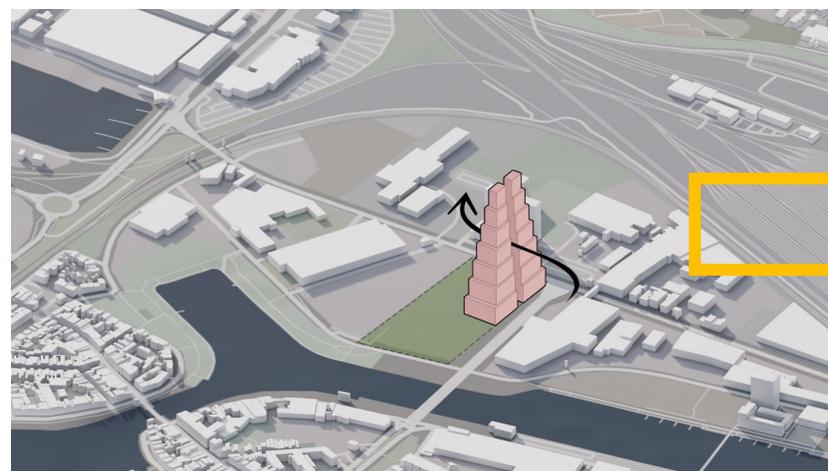
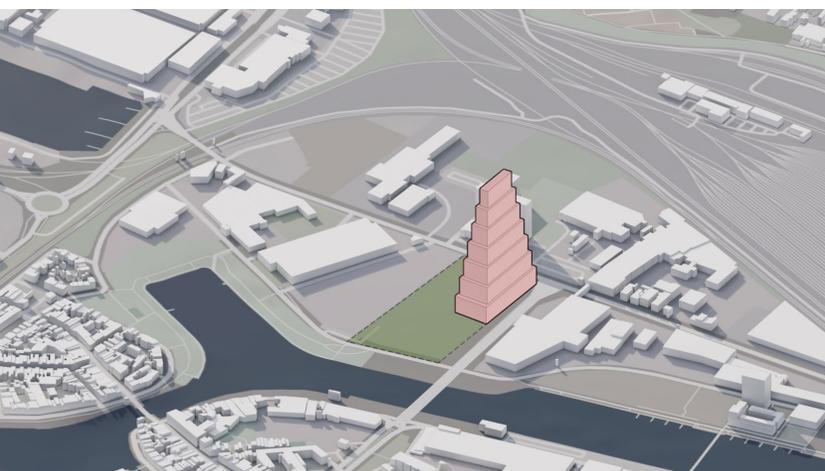
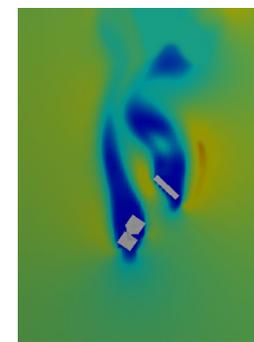
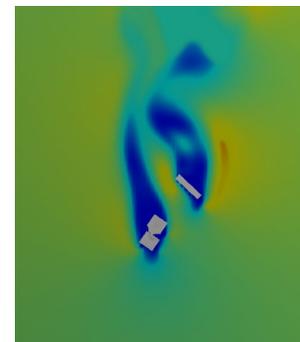
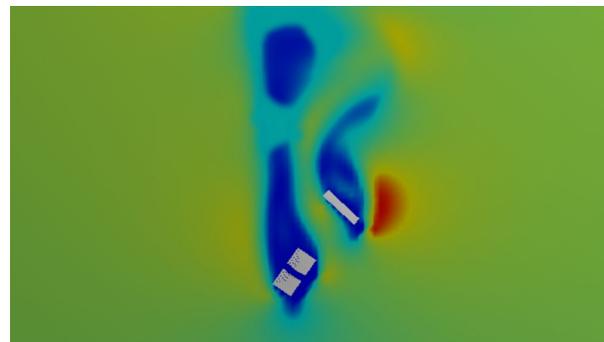
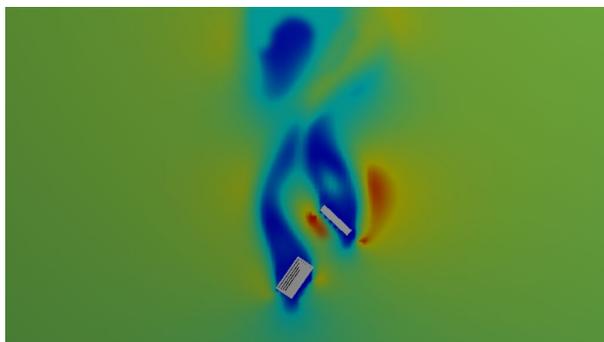
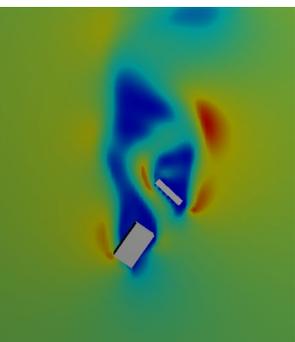
1. **Ce qu'on fait D(a)T+A**
2. **Nuage de points : Big data**
3. **Maquettes / Jumeaux numériques**
4. **Conception : ChatGPT & Midjourney**
5. **Simulation, optimisation / Algorithmes**

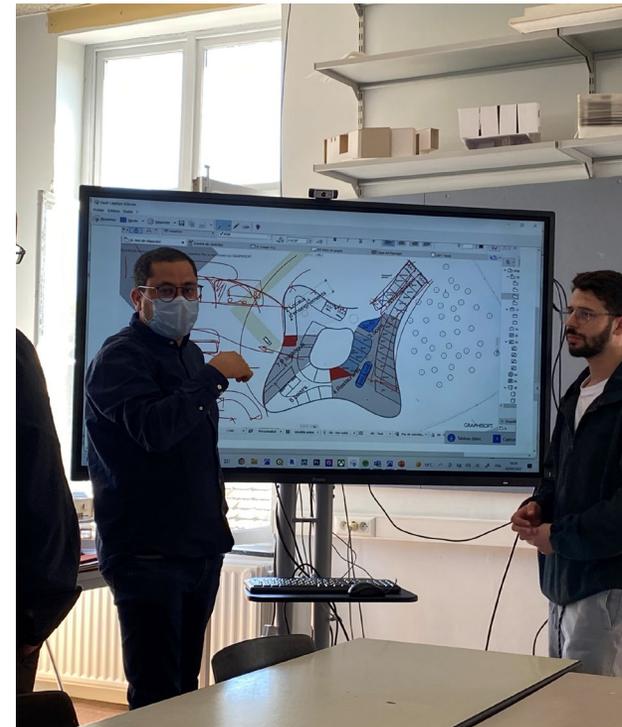
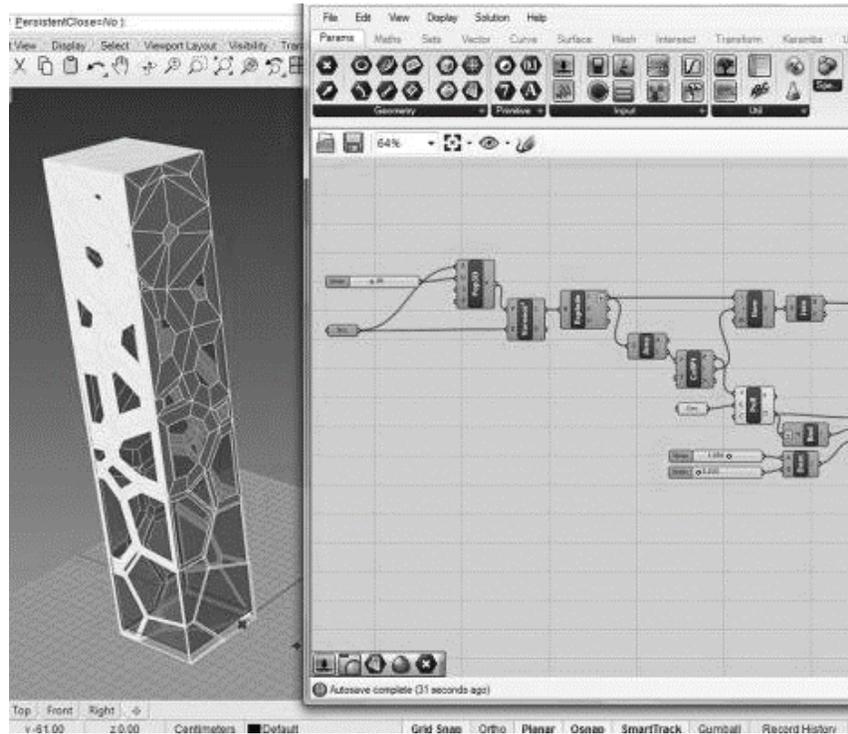
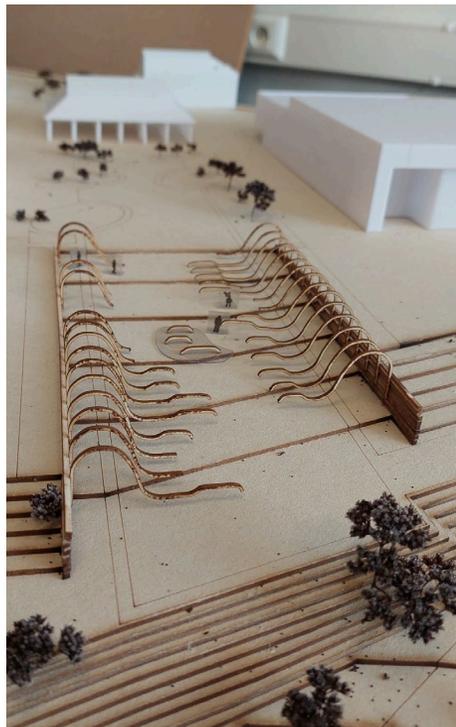
# Ce qu'on fait : Un enseignement du numérique aujourd'hui en Master

# **Ce qu'on fait : utiliser des données pour optimiser la conception architecturale**

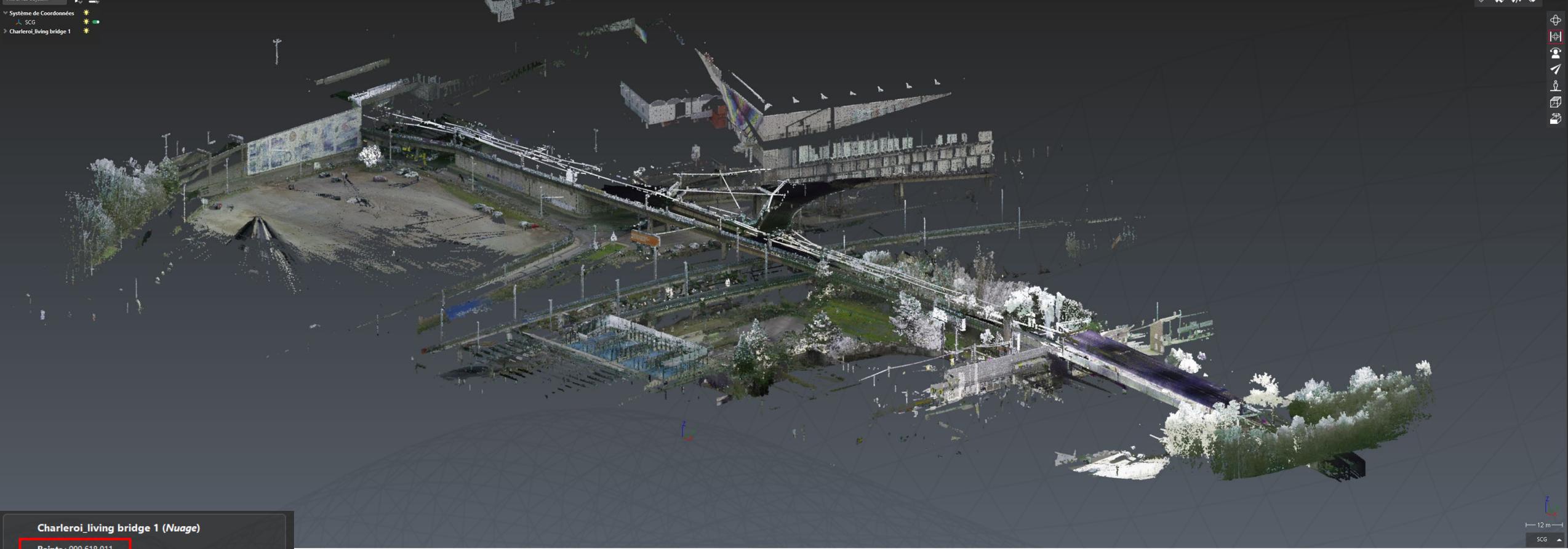


# L'atelier D(a)T+A





# Nuage de points : Big Data



**Charleroi\_living bridge 1 (Nuage)**

**Points : 999 618 011**

Dimension maximum : 530,095 m  
Minimum boîte englobante : -341,5395 ; -130,0335 ; -4,5005  
Maximum boîte englobante : 188,5555 ; 268,1505 ; 50,8725  
Taille : 530,095 m ; 398,184 m ; 55,373 m  
Point le plus bas : -300,91650 ; 174,08751 ; -4,50050  
Point le plus haut : -91,9525 ; 181,0725 ; 50,8725  
Centre : -4,25095 ; 111,88948 ; 8,74687  
Couleur : Oui  
Inspection : Oui  
Direction de scan sur tous les points : Oui  
Information de grille : Non  
Information de classification : Non  
Nombre de sous-nuages : 21



Modèle de classification

Modèle courant

Outdoor TLS 2.0

Classes du modèle

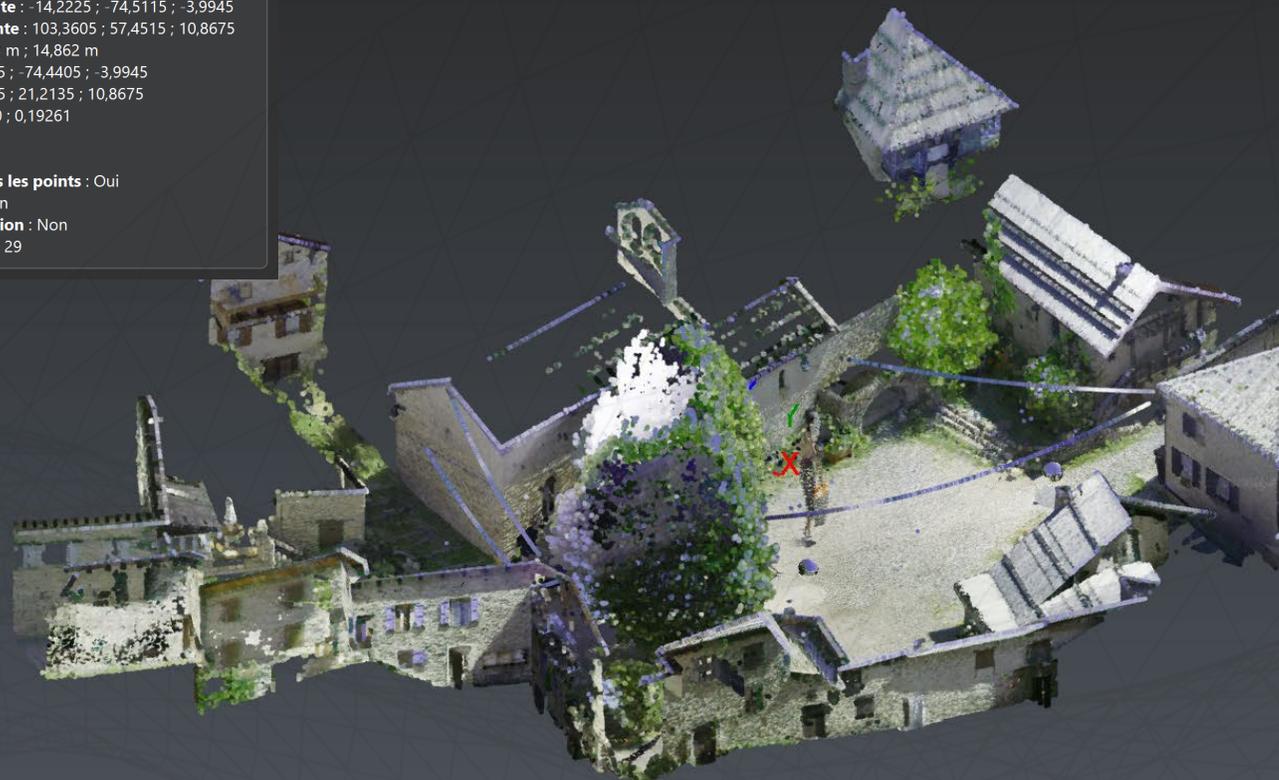
Catégorie	Classe	
Non Classifié	Non Classifié (1)	
Terrain naturel	Terrain naturel (70)	
Végétation	Végétation Moyenne (4)	
Bâtiment	Bâtiment (6)	
Aménagement urbain	Autre (64)	
Artéfact	Artéfact (65)	

Editer la correspondance des catégories

Réinitialiser

FAU 1 (Nuage)

**Points** : 772 965 106  
**Dimension maximum** : 131,963 m  
**Minimum boîte englobante** : -14,2225 ; -74,5115 ; -3,9945  
**Maximum boîte englobante** : 103,3605 ; 57,4515 ; 10,8675  
**Taille** : 117,583 m ; 131,963 m ; 14,862 m  
**Point le plus bas** : -14,2225 ; -74,4405 ; -3,9945  
**Point le plus haut** : -2,6105 ; 21,2135 ; 10,8675  
**Centre** : 2,91638 ; 14,82560 ; 0,19261  
**Couleur** : Oui  
**Inspection** : Oui  
**Direction de scan sur tous les points** : Oui  
**Information de grille** : Non  
**Information de classification** : Non  
**Nombre de sous-nuages** : 29



Modèle de classification

Outdoor TLS 2.0

Classes du modèle

Classe

Non Classifié (1)

Terrain naturel (70)

Végétation Moyenne (4)

Bâtiment (6)

Autre (64)

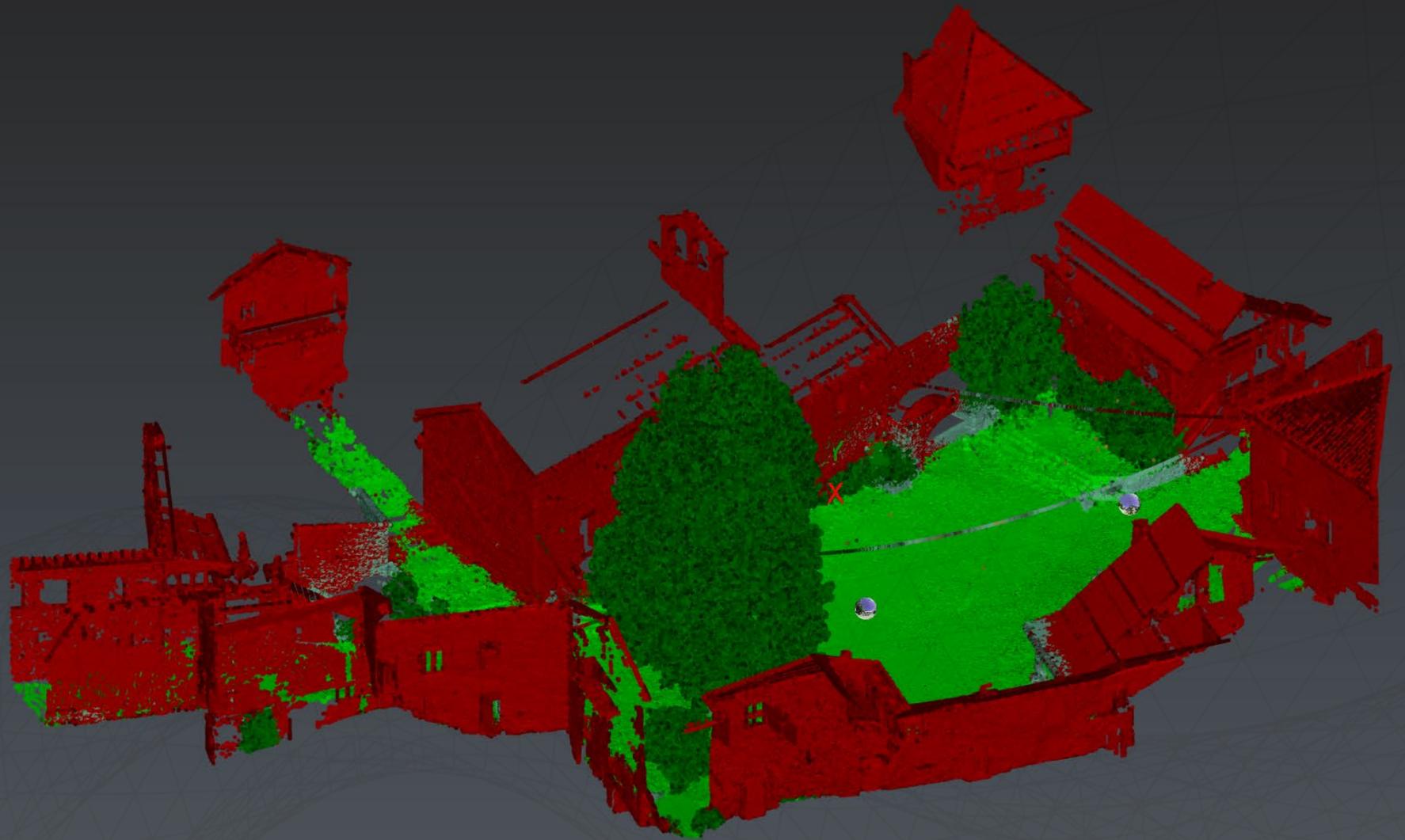
Artéfact (65)

Correspondance des catégories

283 points)

2 052 points)

139 265 points)



Filtrer les objets...



- ▼ **Groupe Nuage**
  - ☁ FAU 1
- ▼ **Système de Coordonnées**
  - 📍 WCS
- **Groupe Image**



**FAU 1\_Fenêtre (Nuage)**

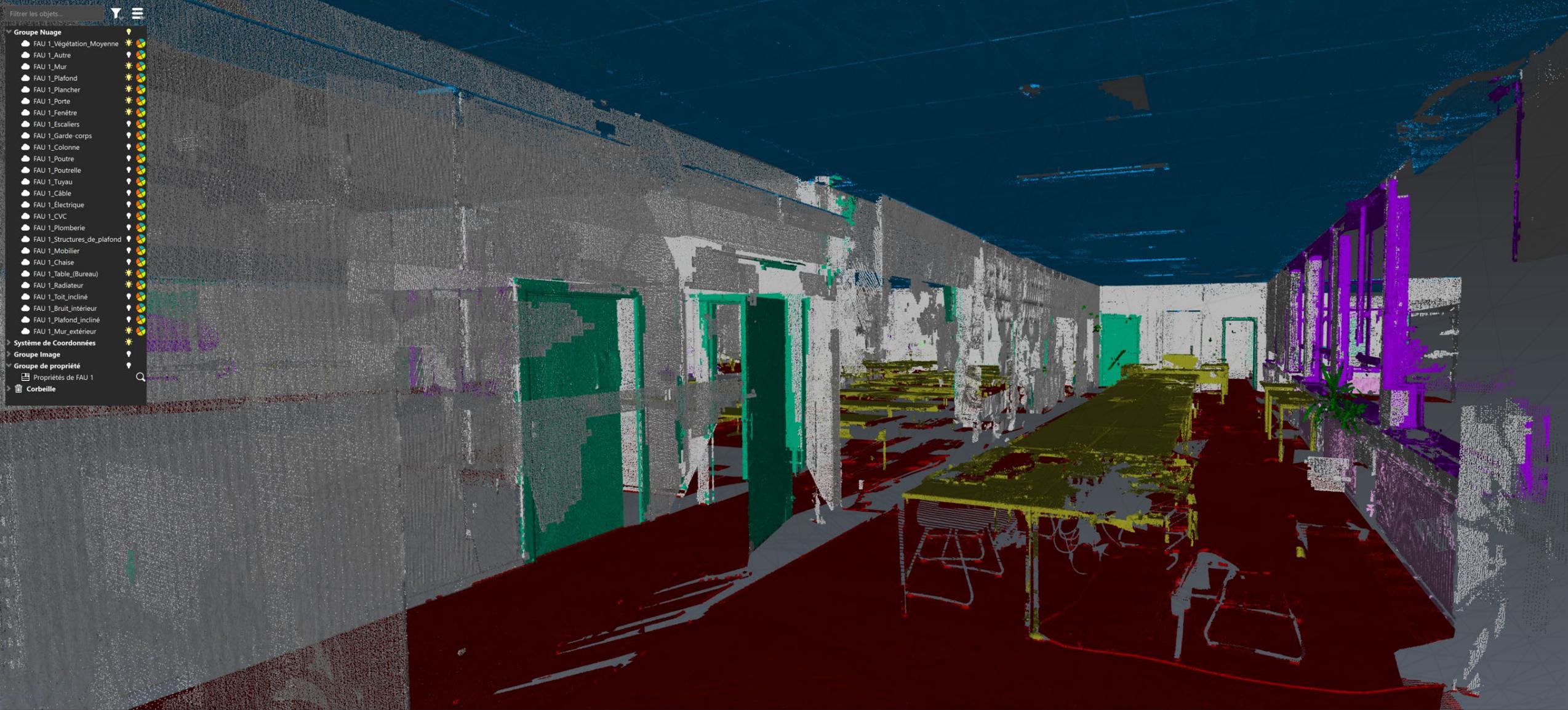
**Points :** 11 755 388  
**Dimension maximum :** 40,706 m  
**Minimum boîte englobante :** -13,4805 ; -5,8885 ; -1,5135  
**Maximum boîte englobante :** 27,2255 ; 27,2235 ; 1,8585  
**Taille :** 40,706 m ; 33,112 m ; 3,372 m  
**Point le plus bas :** -6,6185 ; 10,3375 ; -1,5135  
**Point le plus haut :** 4,2645 ; 24,8375 ; 1,8585  
**Centre :** 3,46534 ; 17,69693 ; 0,32638  
**Couleur :** Oui  
**Inspection :** Oui  
**Direction de scan sur tous les points :** Oui  
**Information de grille :** Non  
**Information de classification :** Oui  
**Classes disponibles :**

- Fenêtre (valeur 104, 11 755 388 points)

**Nombre de sous-nuages :** 29

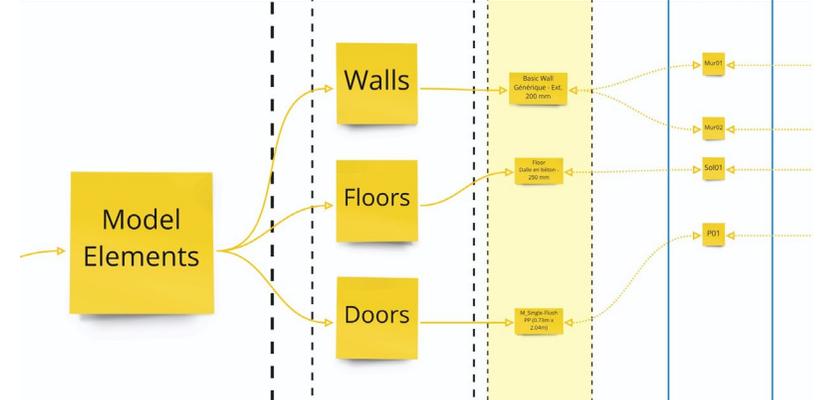
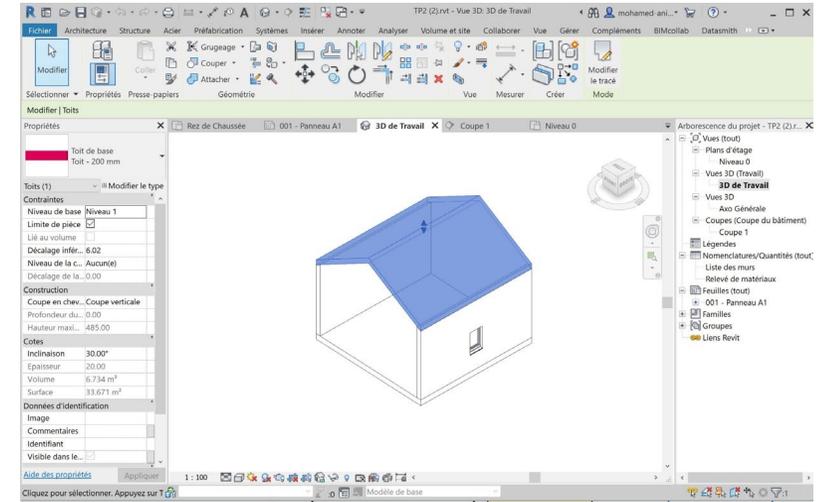
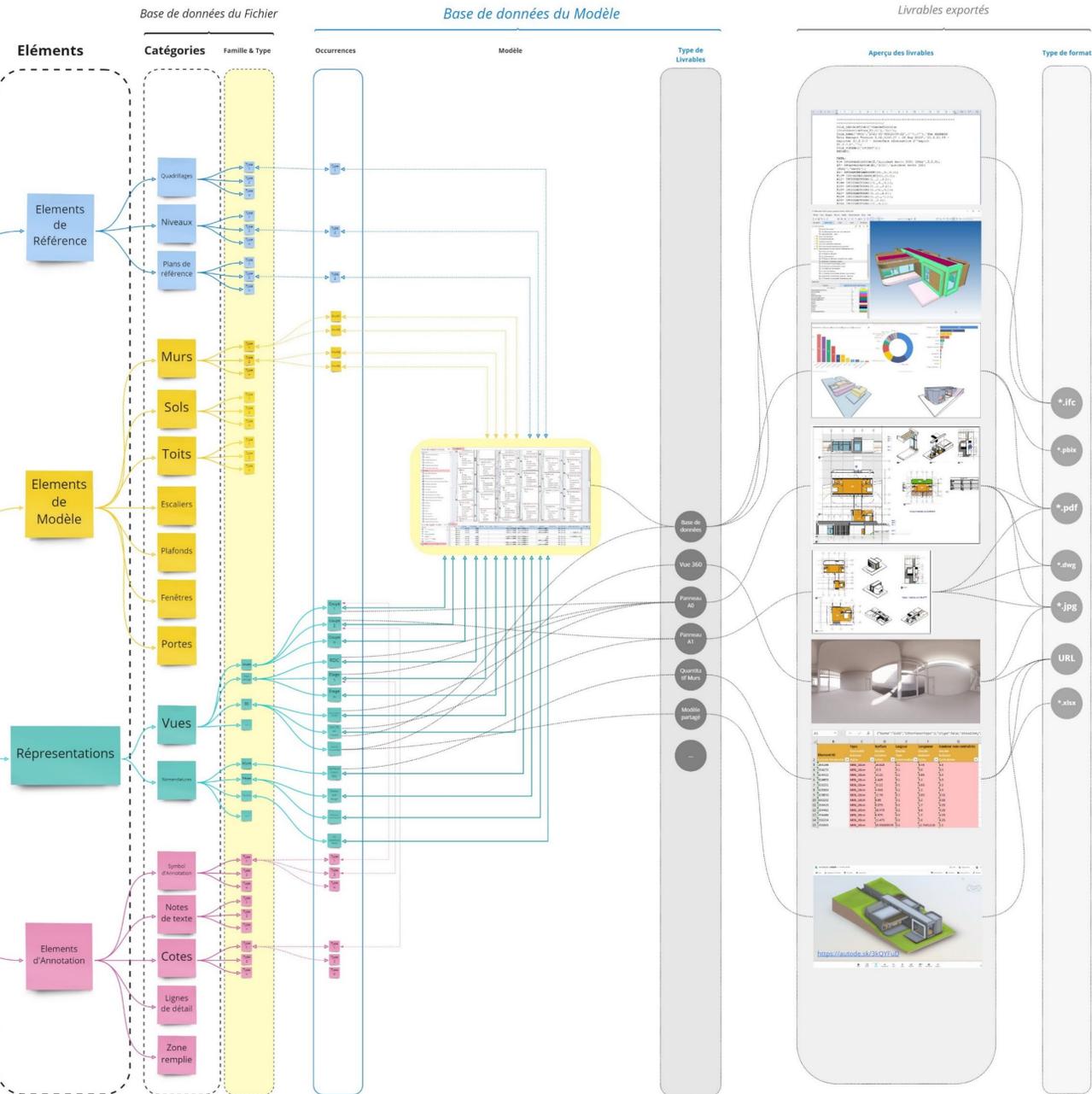






# Maquettes / Jumeaux numériques





# Conception : ChatGPT & Midjourney



**Le concept d'IA existe depuis longtemps : J. McCathy inventa le terme en 1955**

**L'IA ChatGPT et MidJourney est un NLP : *Natural Language Processing***

**Mid Journey : Mai 2022**

**ChatGPT : novembre 2022 (premiers tests en 2018)**

**Chat GPT**

**Nombre de requêtes sur le mois de mars 2023 : 1,2 milliards, soit autant que le nombre de personnes allant sur FB. 300 millions d'utilisateurs**

# Conception : Apprendre à réécrire l'architecture



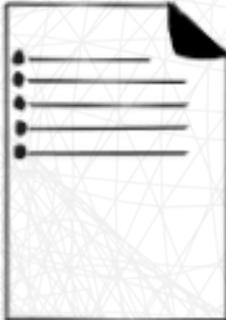
Giving unstructured  
and non specific input



Results generic and  
inaccurate response



VS



Giving structured  
and specific input



Results specific and  
more accurate response



MJ Prompt Tool **Guides**

### MidJourney Prompt Helper

Start typing your main idea...

Need inspiration or help?  
[Check out our guides](#)

`/imagine prompt: ::--v 4` **Copy Prompt**

⊞ Styles   ⊞ Lighting   ⊞ Camera   ⊞ Artists   ⊞ Colors

⊞ Materials   ⊞ Size   ⊞ Depth of Field   ⊞ Quality   ⊞ Stylize

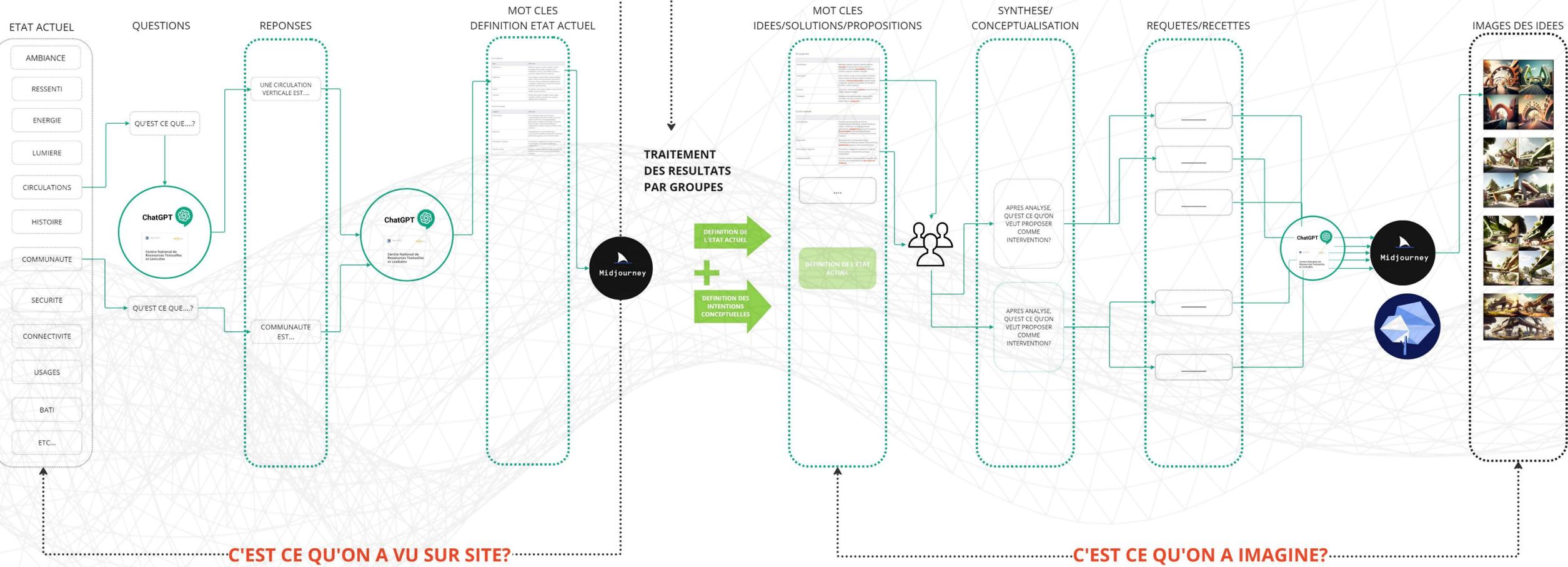
⌘ Version 4 - Default   📷 Seed   ⌚ Chaos   **Clear all**

📁 Upload Inspiration Image ▾

If you want to exclude or avoid certain terms, type them below:

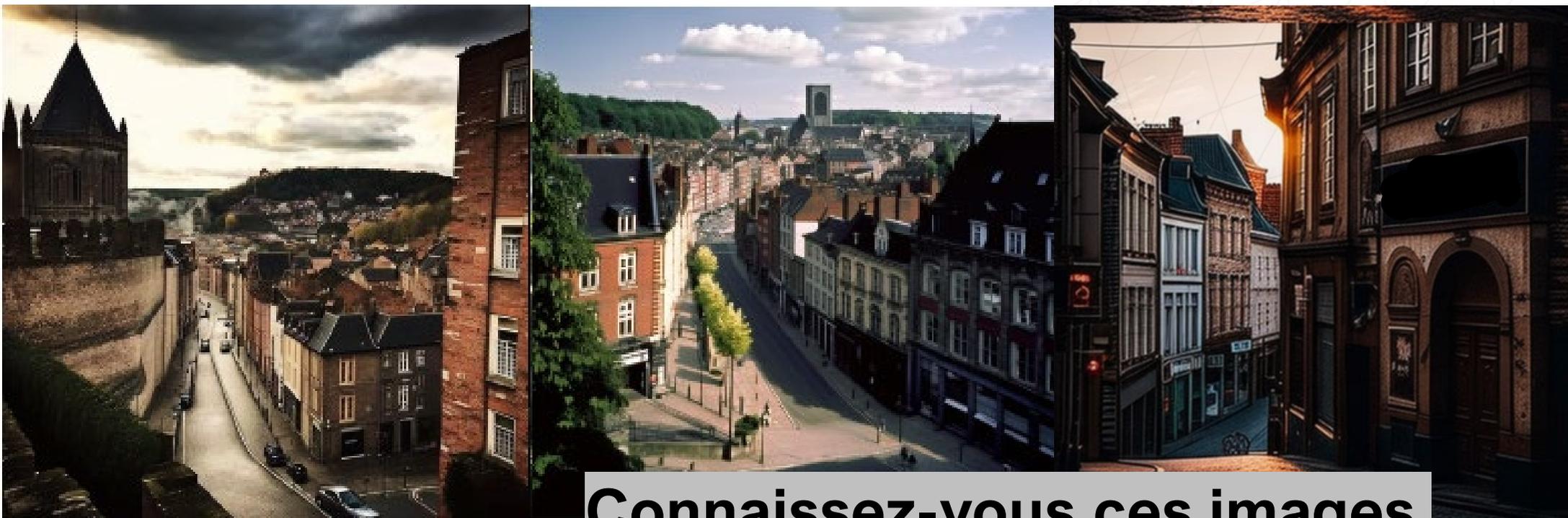
Avoid these terms.. (e.g. trees, buildings, etc.)

**Charleroi, une ville belge située en Wallonie, avec une atmosphère homogène à l'intérieur des murs de la ville et une atmosphère hétérogène à l'extérieur. Mettre en évidence les problèmes de circulation tels que les embouteillages, les routes qui se chevauchent, les rues à sens unique et les problèmes de stationnement. Mettez en valeur l'histoire industrielle de la ville avec les logements ouvriers, les mines de charbon et la connectivité des transports grâce aux rocales, aux grands axes routiers et aux transports en commun. Les bâtiments doivent être hauts, étroits et uniformes, de style Art déco et industriel. Les couleurs doivent être minimales. Le sol minéralisé ne comporte pas de cours d'eau et la végétation est importante à l'extérieur de la ville. L'accent doit être mis sur la mixité des différents quartiers, avec une centralisation au nord et au sud et un centre ville négligé.**



C'EST CE QU'ON A VU SUR SITE?

C'EST CE QU'ON A IMAGINE?



**Connaissez-vous ces images de Wallonie ?**

# Méthodologie de production d'images par IA

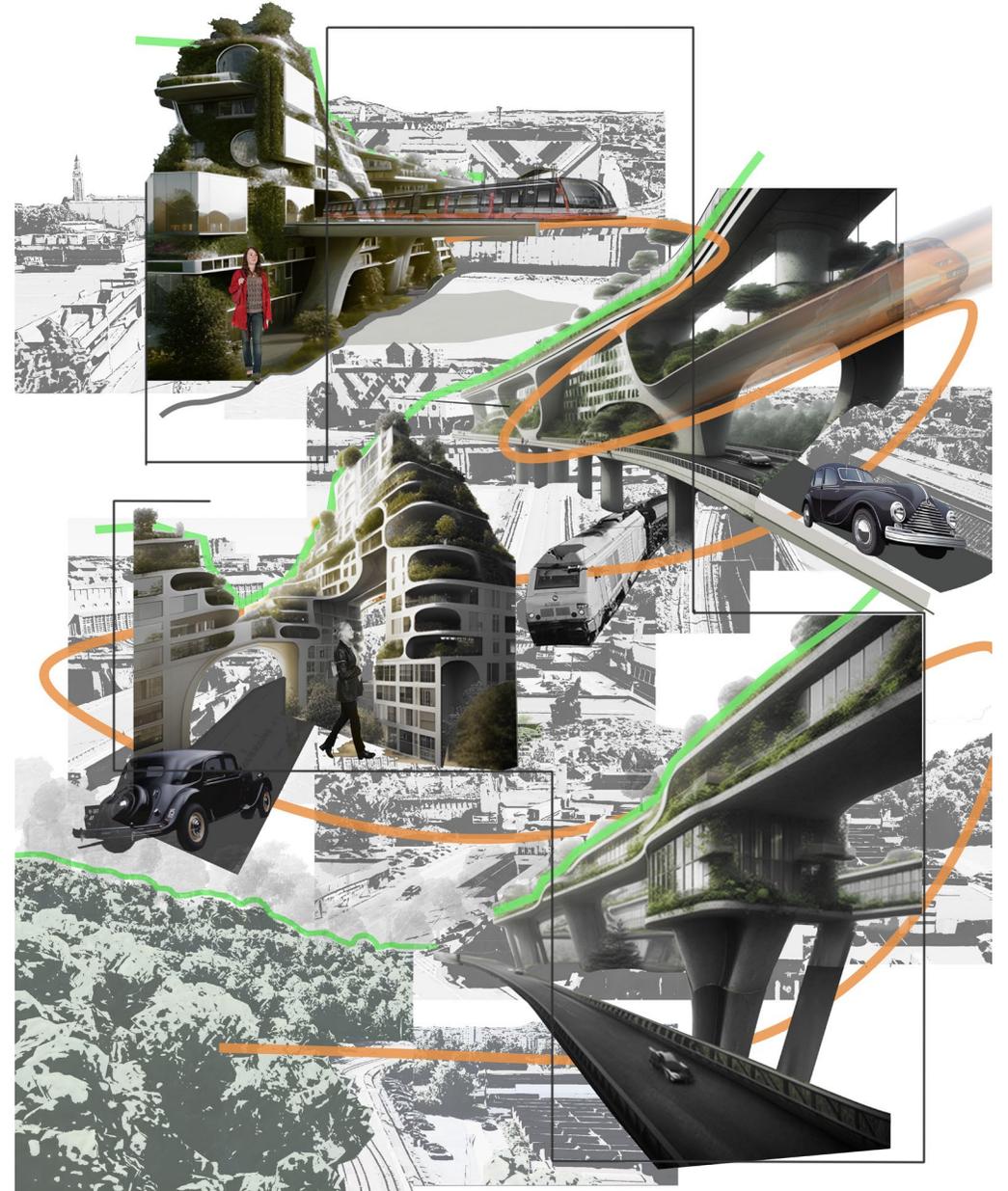
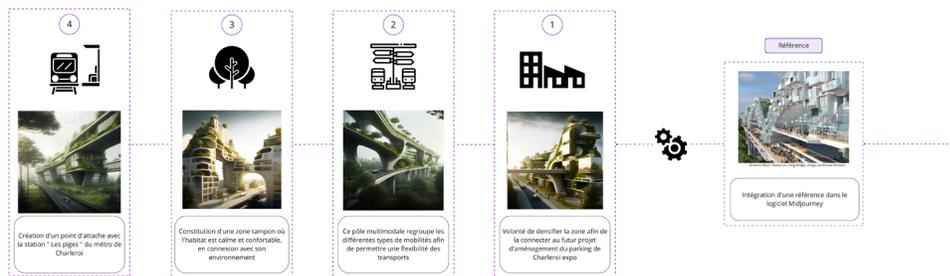
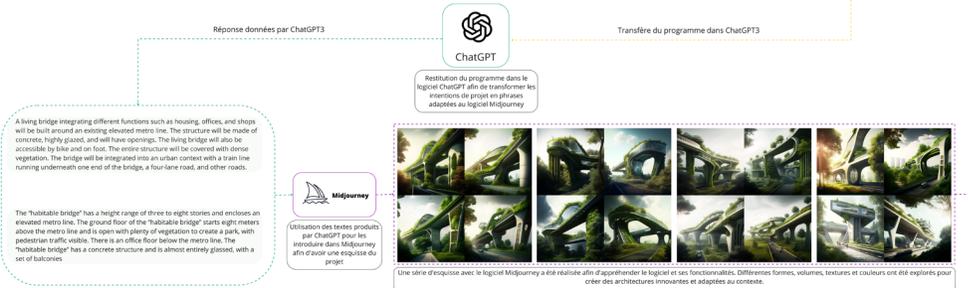
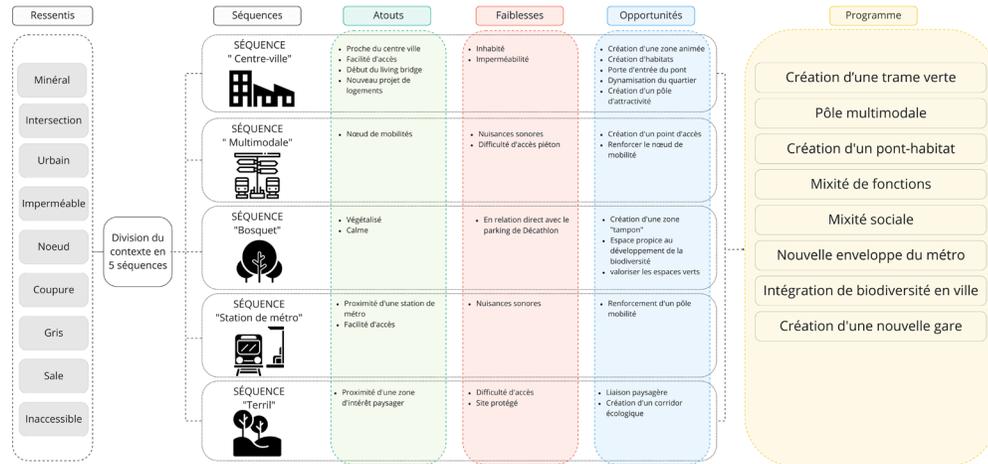
## Conception d'un «living bridge» à Charleroi

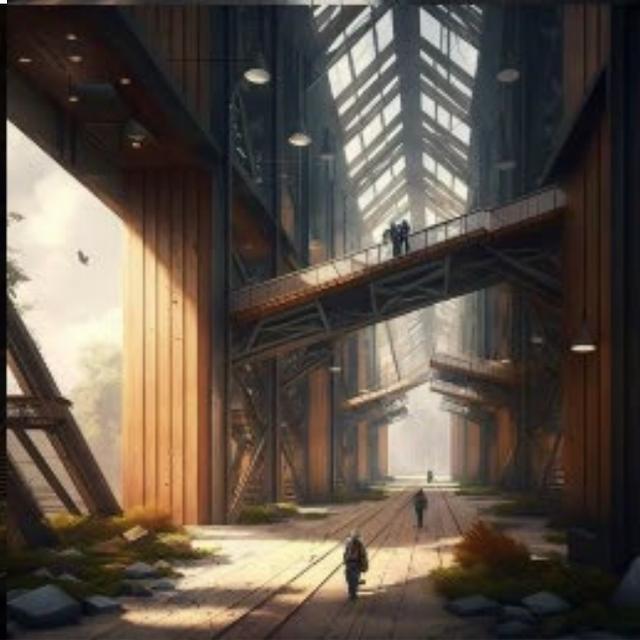
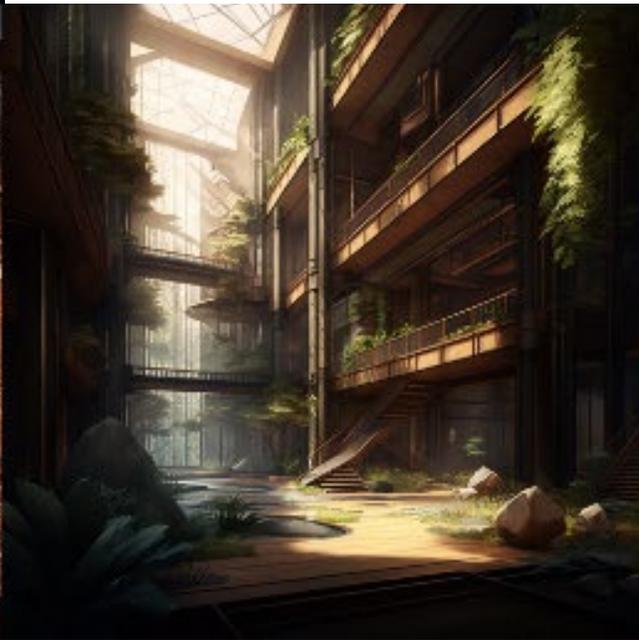
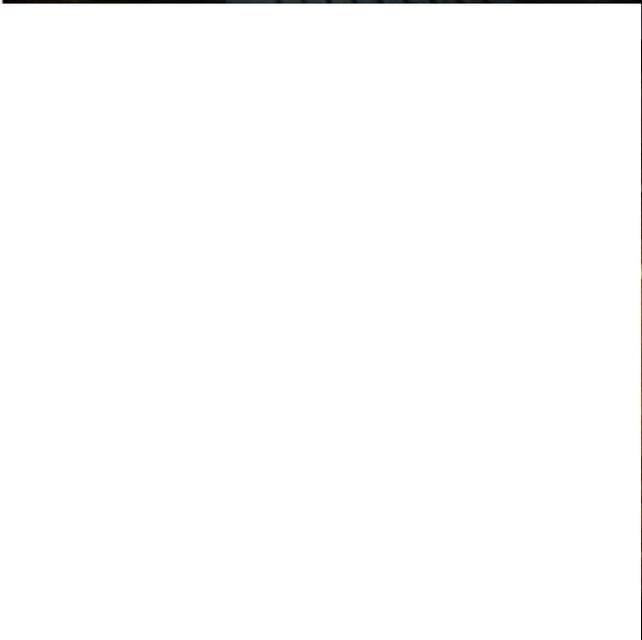
Thomas Pauwels, Enzo Maci,  
Ihssane Ait Goute, Victor Vergucht  
[UMONS, Belgique]

# Planche concept

## Living Transition

Thomas Pauwels, Enzo Maci,  
Ihssane Ait Goute, Victor Vergucht  
[UMONS, Belgique]





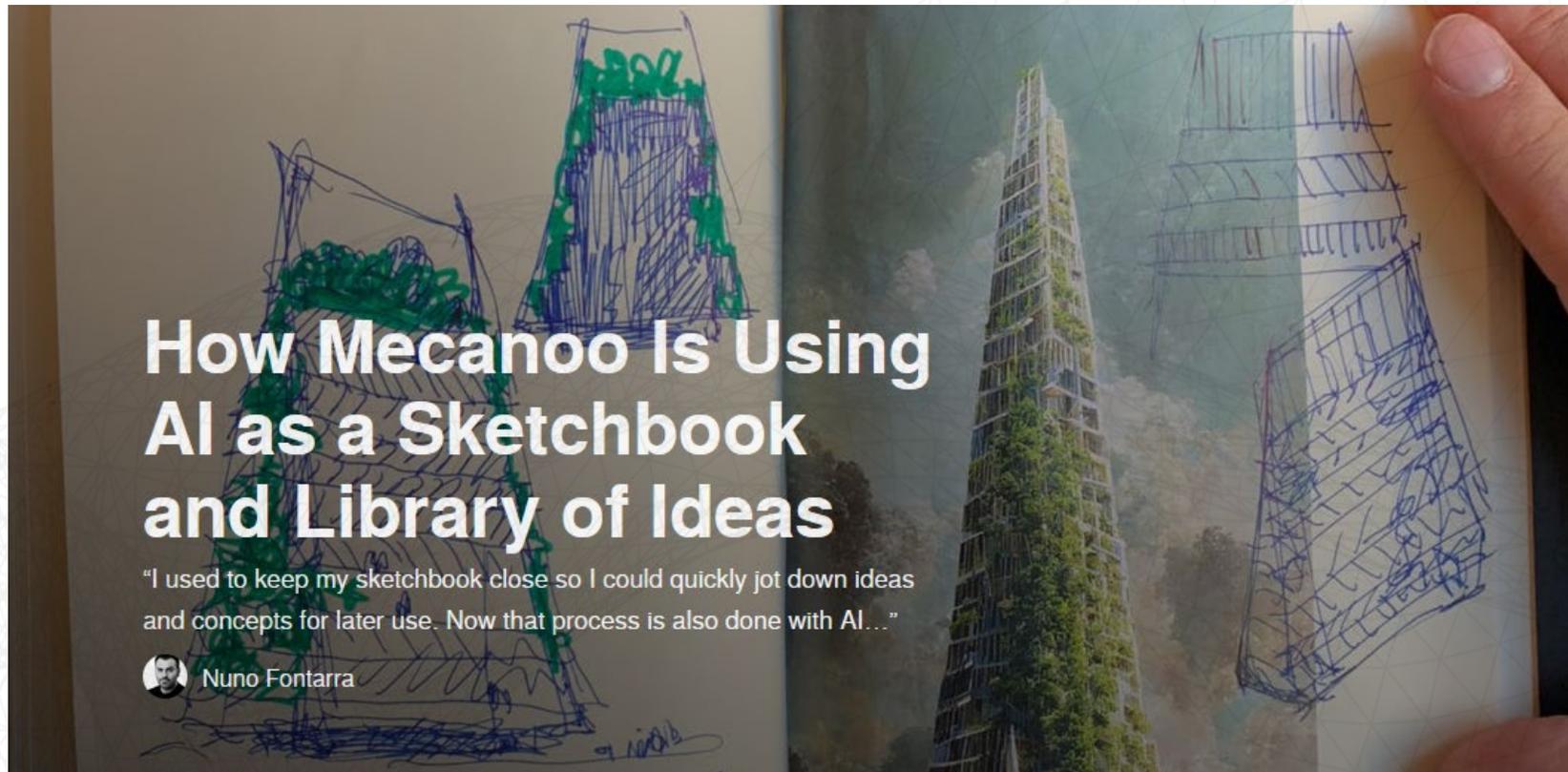


Revit

A.I.

**Oui... mais c'est pour les geeks,  
Nous nous sommes des architectes !**

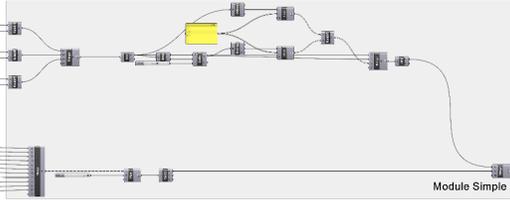
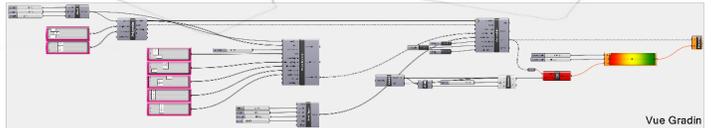
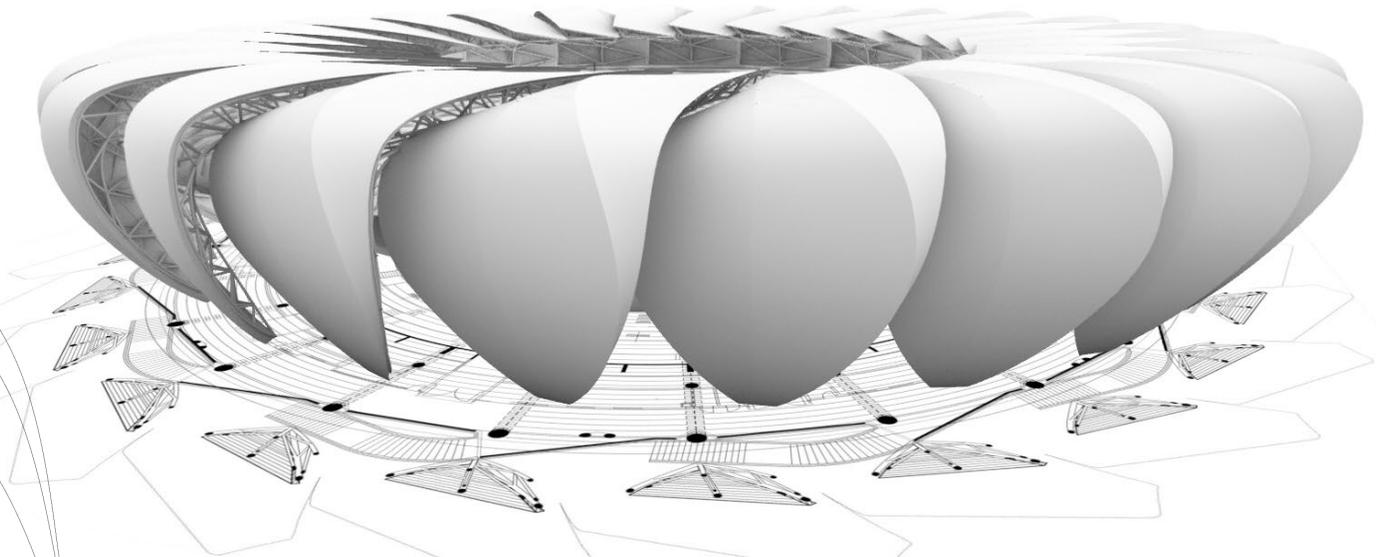
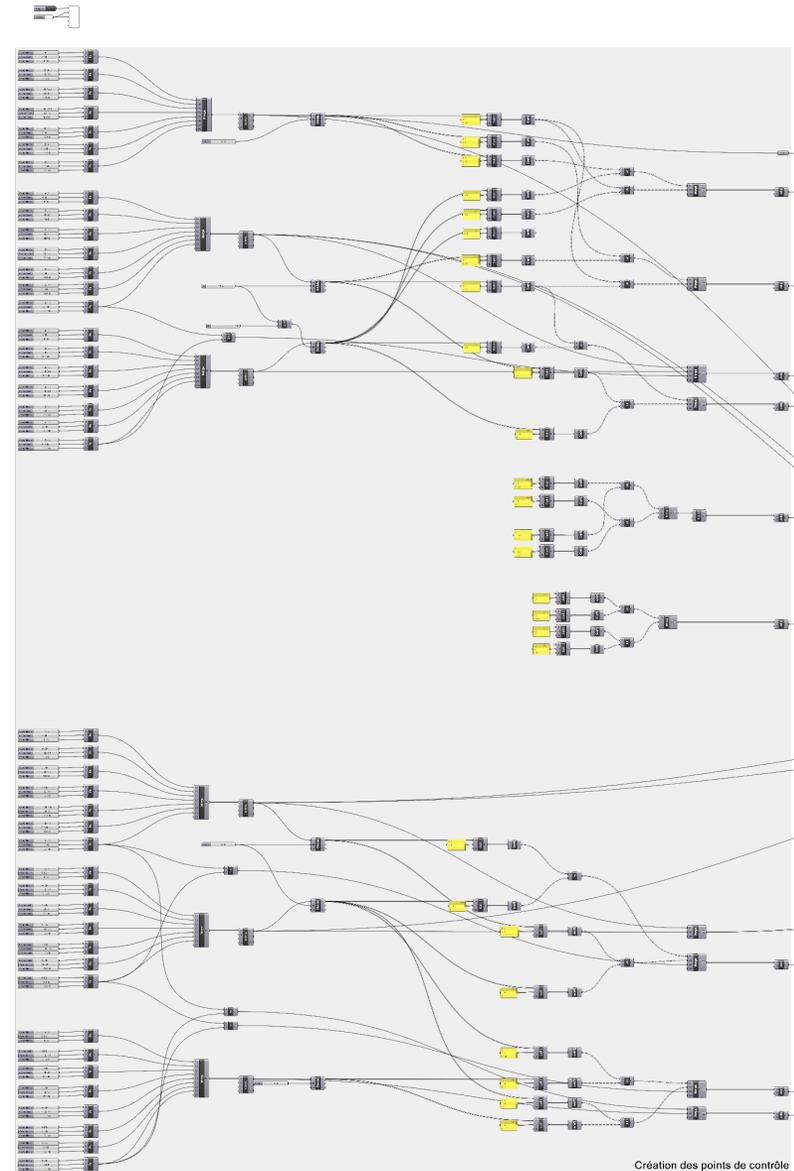
Oui mais ce n'est pas encore au point pour travailler en agence d'architecture...

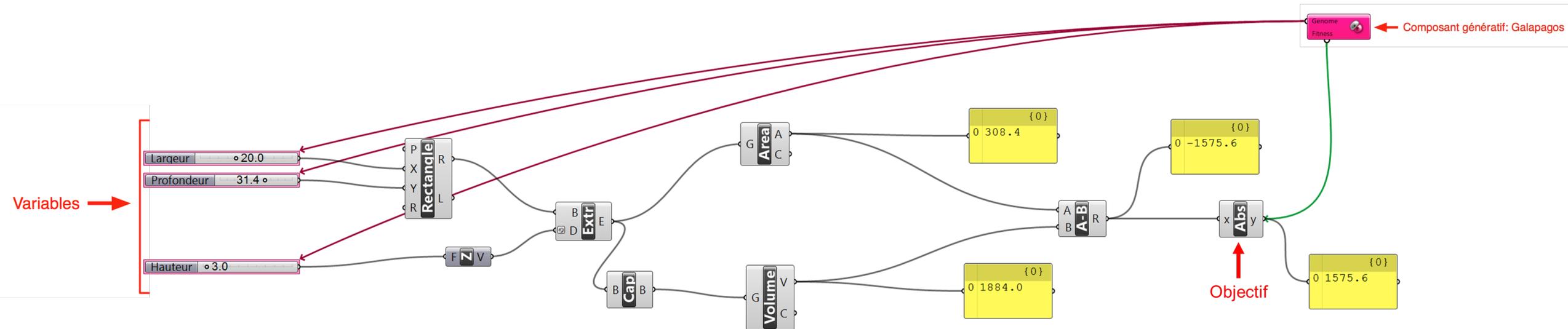
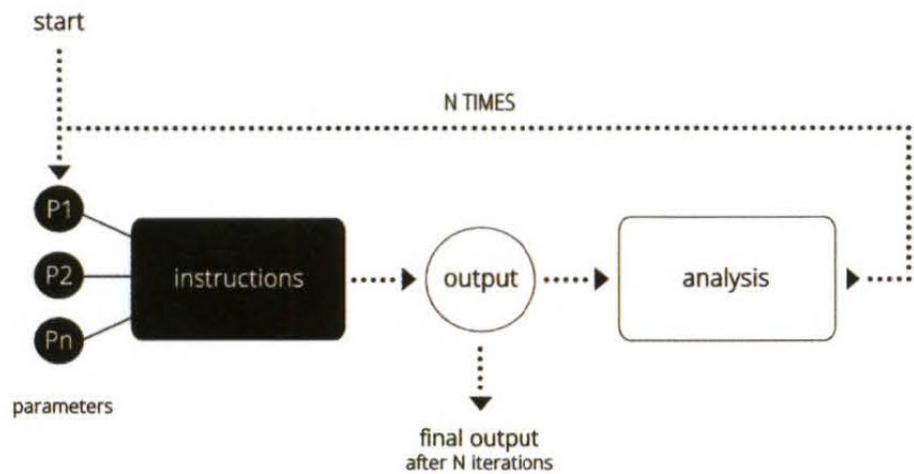


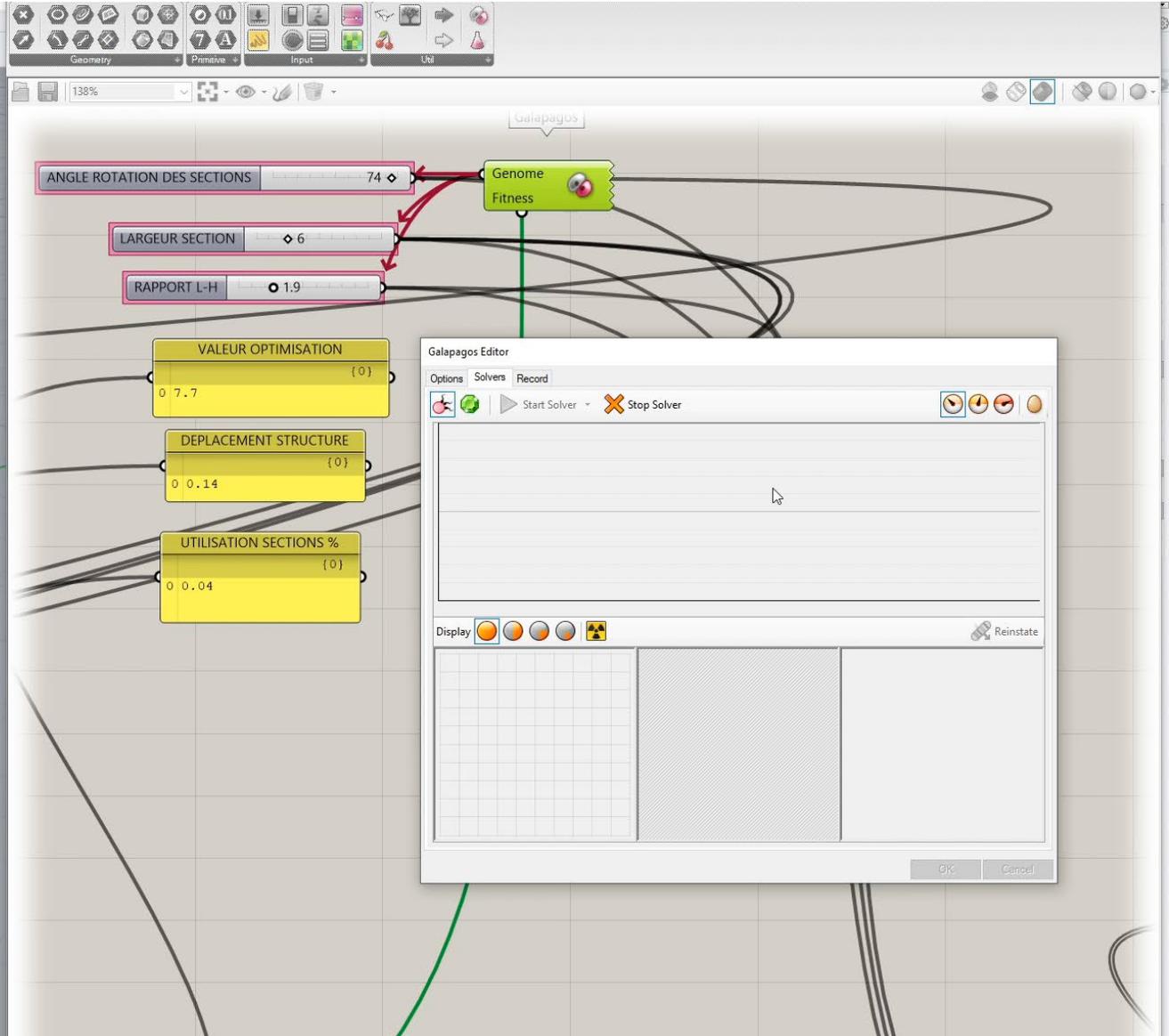
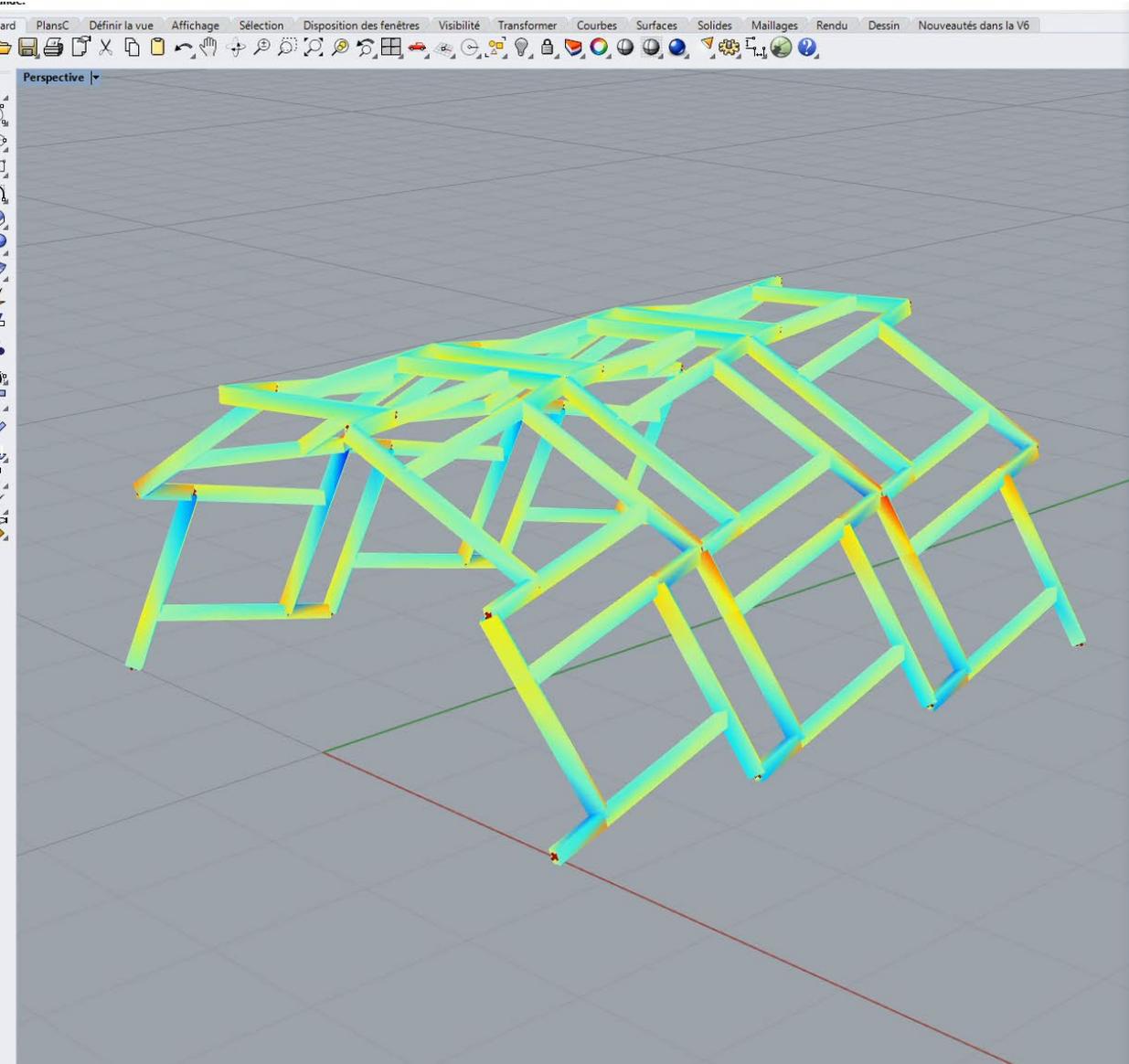
<https://architizer.com/blog/inspiration/industry/architect-mecanoo-using-ai-as-sketchbook-idea-library/>



# Optimisation et génération / Algorithmme

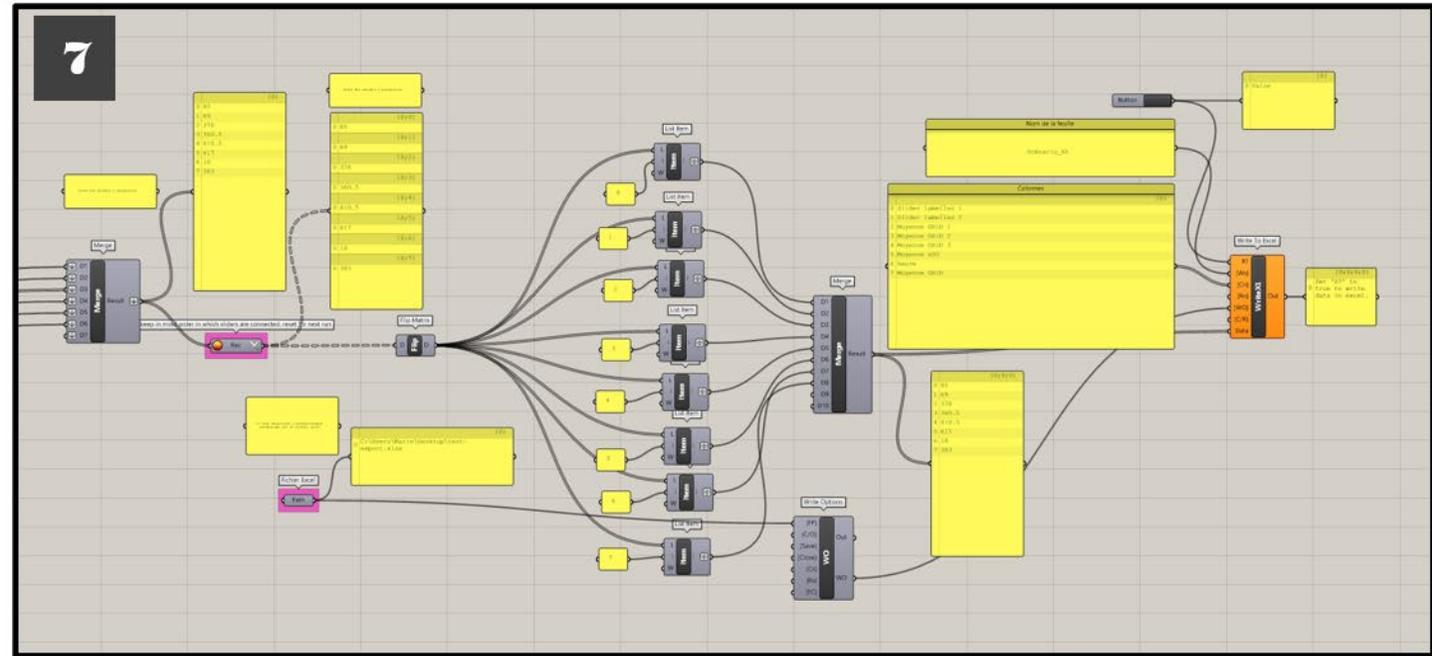




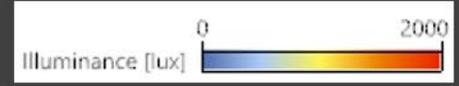


# MODELISATION: INTEGRATION EXCEL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
136	39	43	12	1013,666667	26,333333	1040,5	1019,5	981		
137	41	39	12	1012,5	12,5	1001,5	1013	1023		
138	41	40	12	1011,666667	11,666667	1027,5	1001,5	1006		
139	46	29	12	1011,5	96,833333	872	1093,5	1069		
140	40	43	12	1011	33,666667	1067	983,5	982,5		
141	38	45	12	1009,5	36,5	1069	981,5	978		
142	48	27	12	1007,833333	112,166667	843,5	1132,5	1047,5		
143	41	38	12	1007,166667	47,5	951,5	988	1082		
144	36	51	12	1006,666667	73,333333	1120	967,5	932,5		
145	40	40	12	1005,333333	15,333333	1031	995	990		
146	39	39	12	1005	23,333333	1034	972,5	1008,5		
147	42	34	12	1004,833333	57,166667	924,5	997	1093		
148	40	44	12	1004,5	24,833333	1026	969,5	1018		
149	39	42	12	1003,833333	19,166667	1030	977	1004,5		
150	39	44	12	1003,5	67,166667	1106	960,5	944		
151	21	85	12	1002,333333	171,333333	1260,5	875,5	871		
152	44	31	12	1002,333333	67	903	1057,5	1046,5		
153	38	44	12	1002,166667	11,166667	986,5	1000	1020		
154	40	37	12	1002	3,666667	1006	997,5	1002,5		
155	40	41	12	1001,166667	12,166667	1020	988	995,5		
156	22	84	12	1001	181,333333	1273,5	863	866,5		
157	43	34	12	1000,666667	59,333333	912	1073,5	1016,5		
158	22	87	12	1000,166667	168,166667	1252,5	843	905		
159	31	59	12	999,333333	113	1168,5	879	950,5		
160	46	31	12	999	104,333333	842	1115,5	1039,5		
161	42	38	12	998,833333	13,5	989	989	1018,5		
162	24	82	12	998	161,666667	1239,5	873,5	881		
163	56	18	12	996,666667	175,333333	732	1198,5	1059,5		
164	38	43	12	994,166667	20,166667	1021,5	962,5	998,5		
165	39	41	12	992,833333	31,833333	1037	991,5	950		
166	40	39	12	992,666667	31,666667	960,5	1036,5	981		
167	40	42	12	992,333333	26,666667	1017,5	948,5	1011		
168	31	60	12	991,666667	83	1112	930	933		
169	38	40	12	990	18,333333	1000	957,5	1012,5		
170	44	32	12	989,166667	65,5	885,5	1048	1034		
171	44	29	12	987,666667	81	860	1087	1016		
172	43	37	12	987,5	34,833333	929	1018	1015,5		
173	29	67	12	987,333333	102	1134	904,5	923,5		



# ANALYSES : REFLEXIONS DOUBLE MATERIAUX (Réflexion)



## 6h

Moy Grid = 283.5 lux  
 Moy Grid 1 = 264.5 lux  
 Moy Grid 2 = 285.5 lux  
 Moy Grid 3 = 300.5  
 Orientation lamelle = 90/57

## 9H

Moy Grid = 715.6 lux  
 Moy Grid 1 = 703.5 lux  
 Moy Grid 2 = 665 lux  
 Moy Grid 3 = 677.5  
 Orientation lamelle = 87/81

## 12H

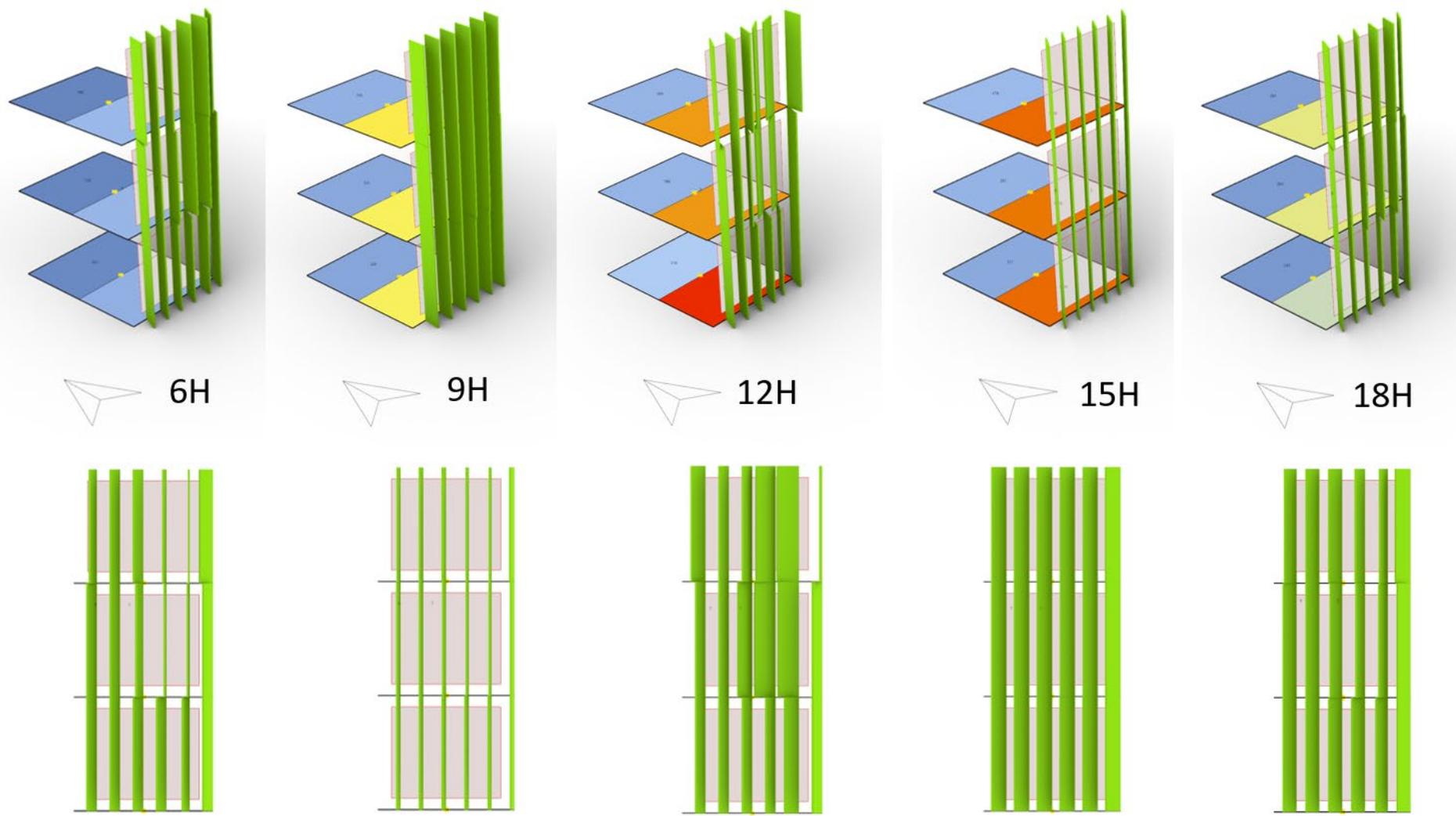
Moy Grid = 100.16 lux  
 Moy Grid 1 = 1252.5 lux  
 Moy Grid 2 = 843 lux  
 Moy Grid 3 = 905 lux  
 Orientation lamelle = 22/87

## 15H

Moy Grid = 1000 lux  
 Moy Grid 1 = 988 lux  
 Moy Grid 2 = 970 lux  
 Moy Grid 3 = 1042 lux  
 Orientation lamelle = 53/51

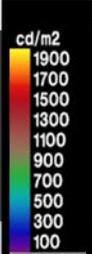
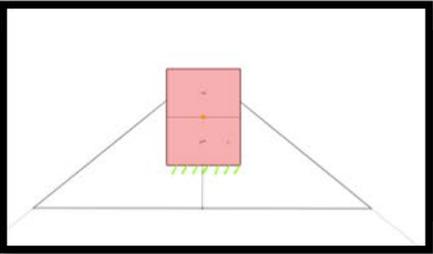
## 18H

Moy Grid = 550.5 lux  
 Moy Grid 1 = 456.5 lux  
 Moy Grid 2 = 564.5 lux  
 Moy Grid 3 = 630.5 lux  
 Orientation lamelle = 71/50





# VISUALISATION : RENDUS INTERIEUR REFLEXION



6H



9H



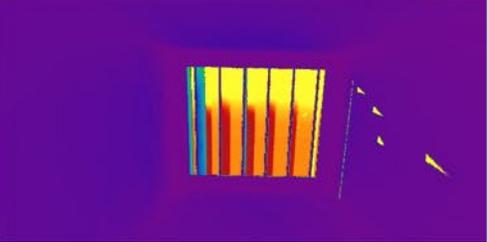
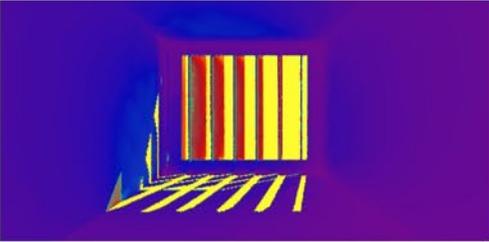
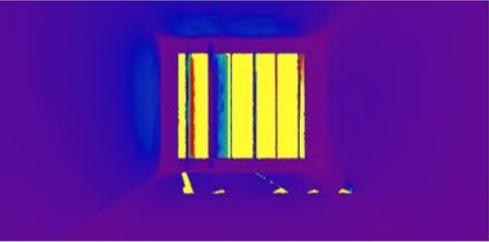
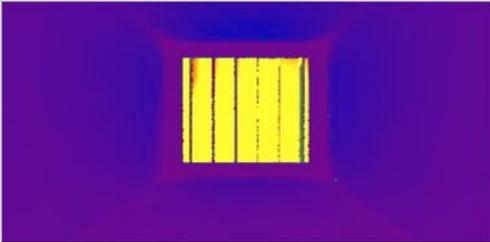
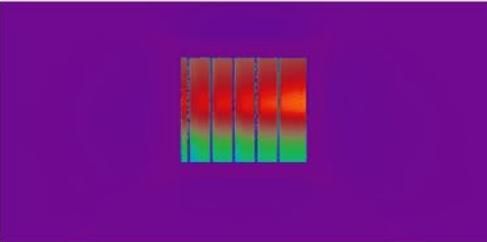
12H



15H



18H

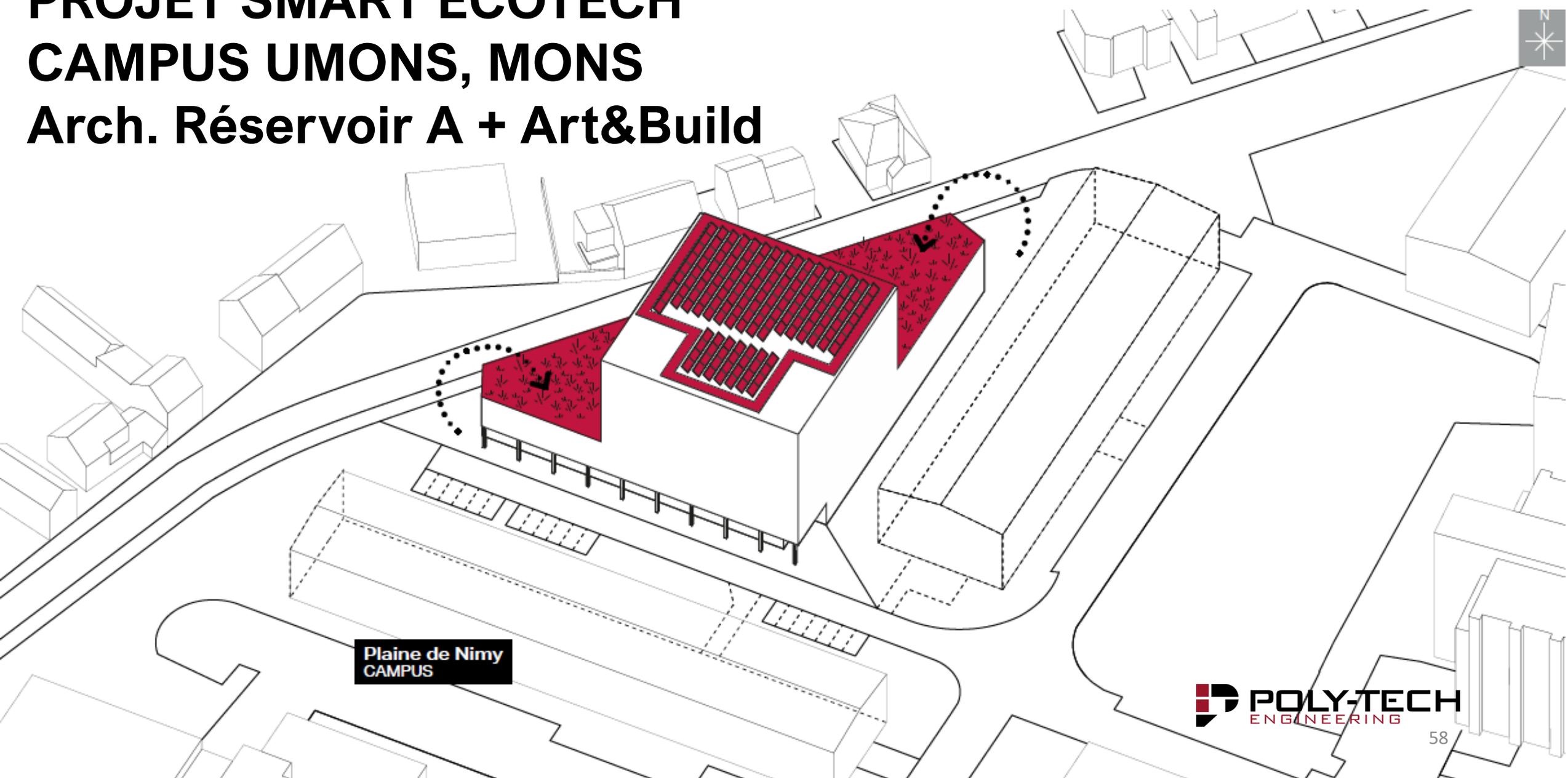


# Architecte + Numérique (professionnel)

## 1. PROJET SMART ECOTECH

# PROJET SMART ECOTECH CAMPUS UMONS, MONS

## Arch. Réservoir A + Art&Build



Plaine de Nimy  
CAMPUS





Depuis les notifications



Catherine Salvé

10 h · 🌐

Bonjour à tous, dans le quartier du Champ de Mars, nous sommes aussi confrontés à un projet qui, s'il aboutit tel quel, va défigurer notre quartier. L'université a pour projet (enquête publique en cours et se termine le 20 octobre 2023 à 09.00, tellement court!) de construire un bâtiment de 7449 m²!! 2 niveaux + 4 étages (+ de 27 m de haut) à front de voirie. Volumes monstrueux par rapport aux maisons, incidences sur l'ensoleillement, l'intimité des gens (fenêtres et terrasse au niveau des étages de maison), sur la circulation (+ encore)... ET abattage de 12 arbres dont 7 remarquables, ainsi qu'une haie remarquable. Nous sommes désespérés.

👍 2

5 commentaires 1 partage

J'aime

Commenter

Partager



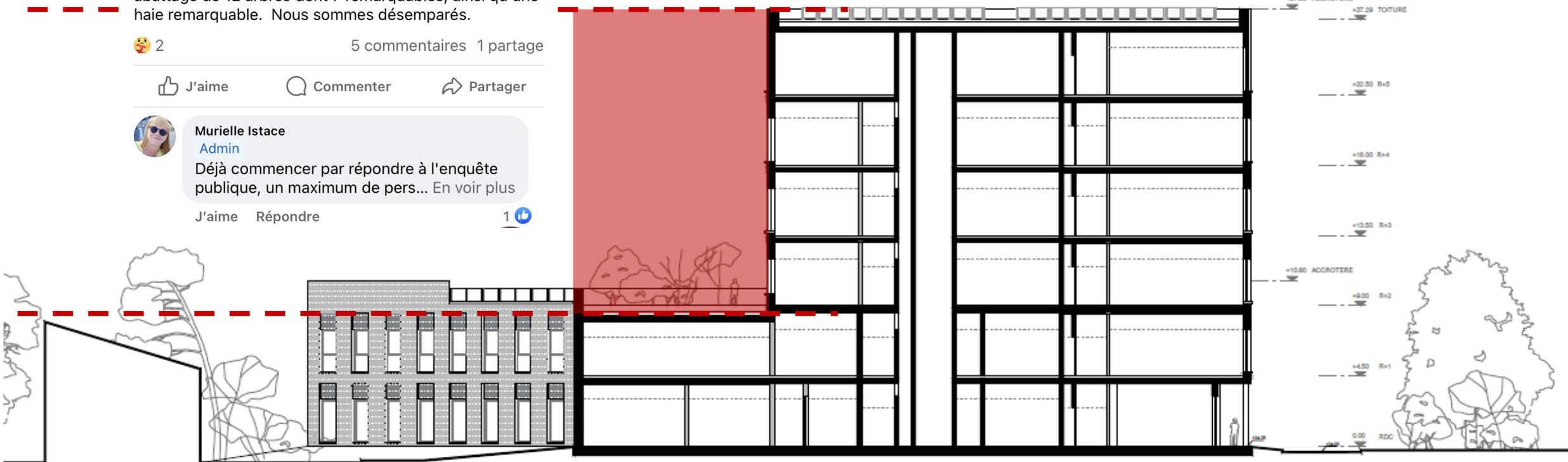
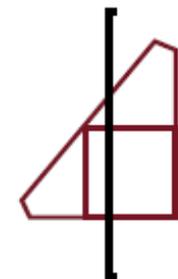
Murielle Istace

Admin

Déjà commencer par répondre à l'enquête publique, un maximum de pers... En voir plus

J'aime Répondre

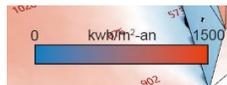
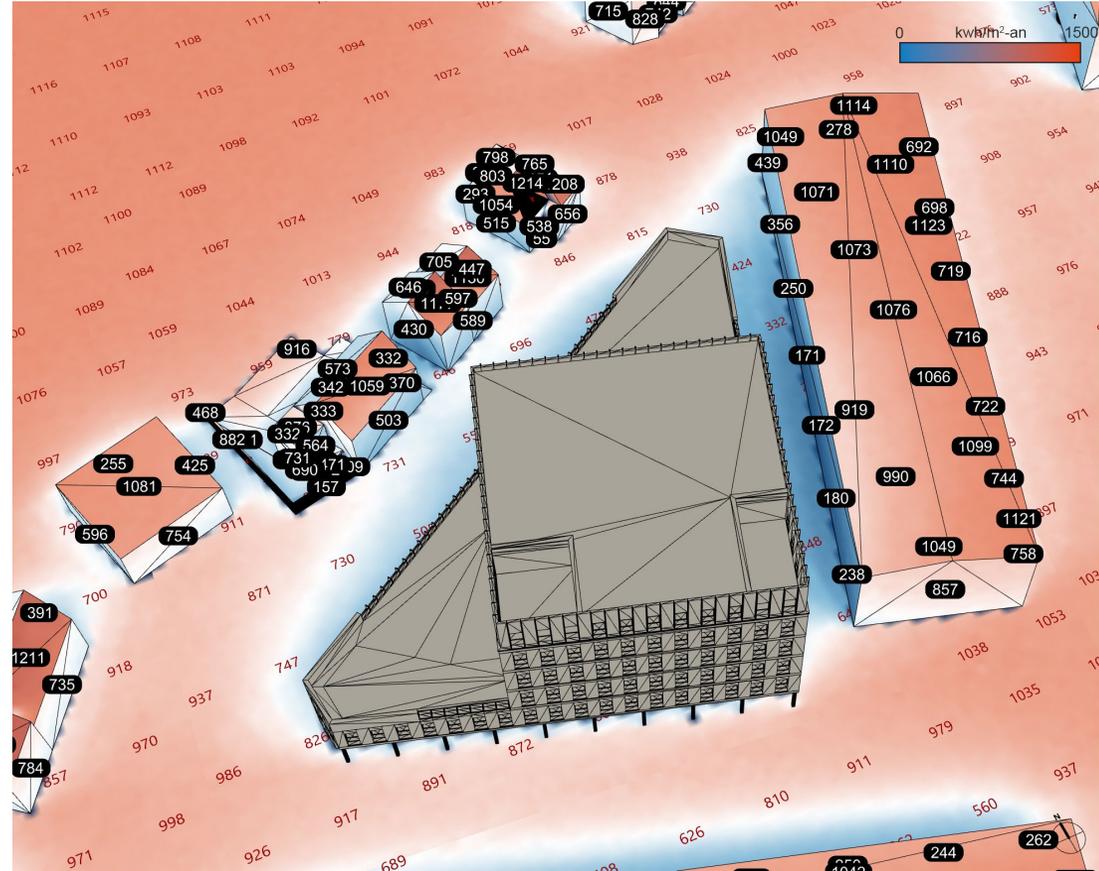
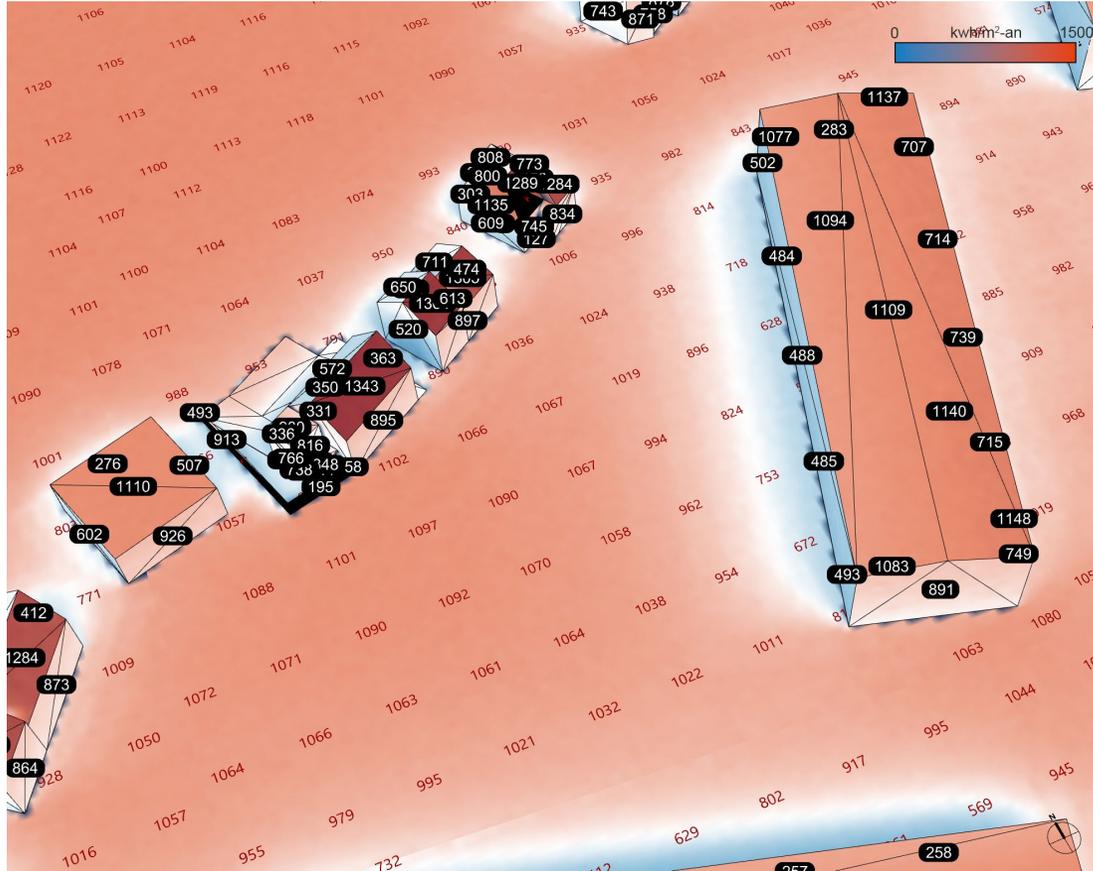
1 👍



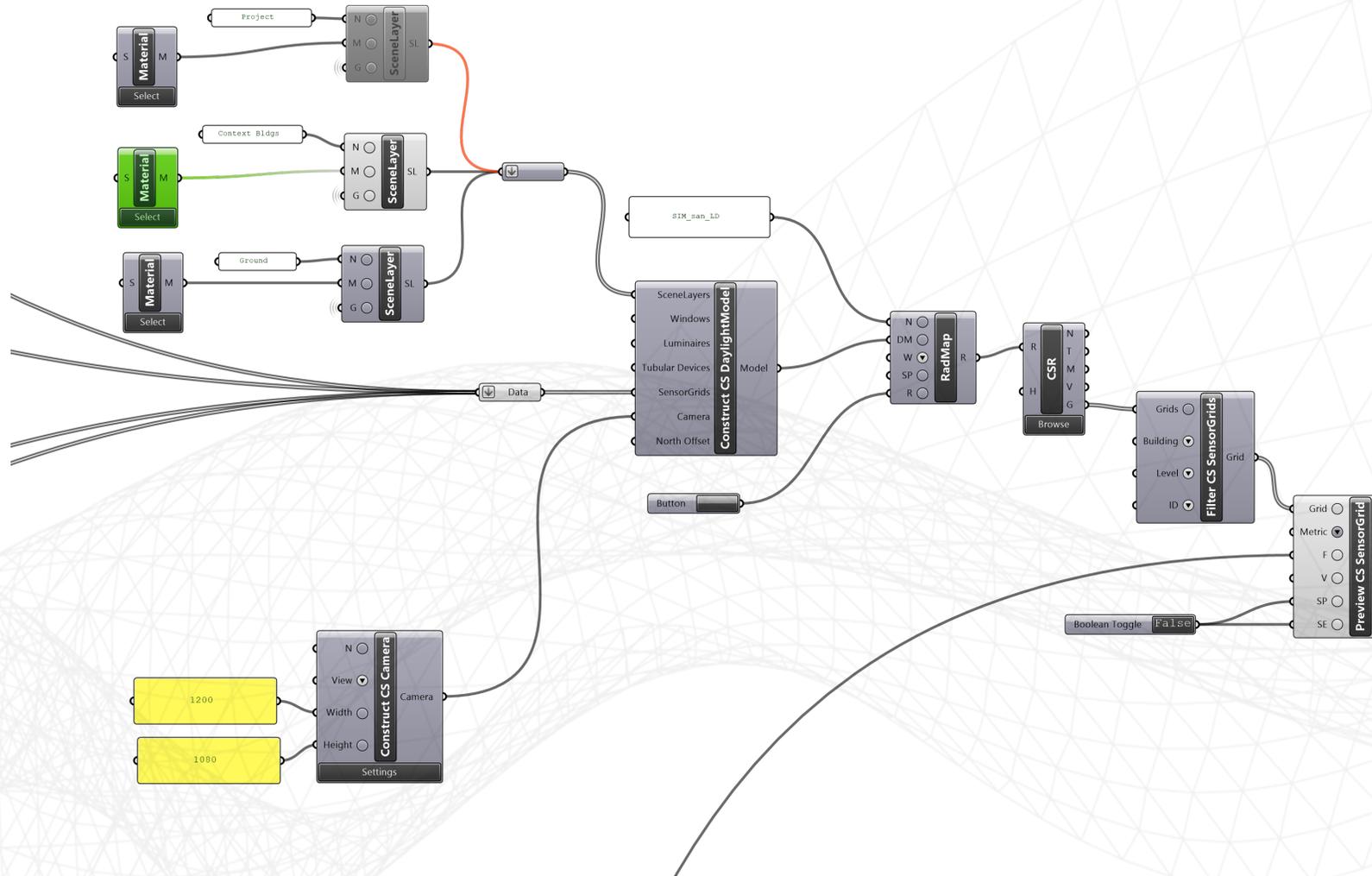
## **2 enjeux :**

- ✓ **Objectiver les craintes de riverains (ensoleillement,...)**
- ✓ **Répondre aux exigences DNSH**

# Le DNSH ( Do Not Significant Harm)



# Le DNSH ( Do Not Significant Harm)



# Le DNSH ( Do Not Significant Harm)

Dans cette zone, les apports solaires au sol et annuels sont au maximum de 1 112 kWh/m<sup>2</sup>/an. Les apports sur les façades verticales des habitations varient entre 127 et 926 kWh/m<sup>2</sup>/an et 1 110 et 1 343 kWh/m<sup>2</sup>/an en toiture. Les validations entre la valeur nominale (au sol, terrain non urbanisé) et les valeurs façades/toitures, intègre les inclinaisons des toits et des façades., ce qui explique des valeurs parfois plus élevées pour une toiture à versant qu'un sol libre et des valeurs inférieures pour les façades perpendiculaires au sol. C'est le résultat de l'incidence solaire par rapport à l'inclinaison du toit. Le modèle n'intègre pas le type de matériau.

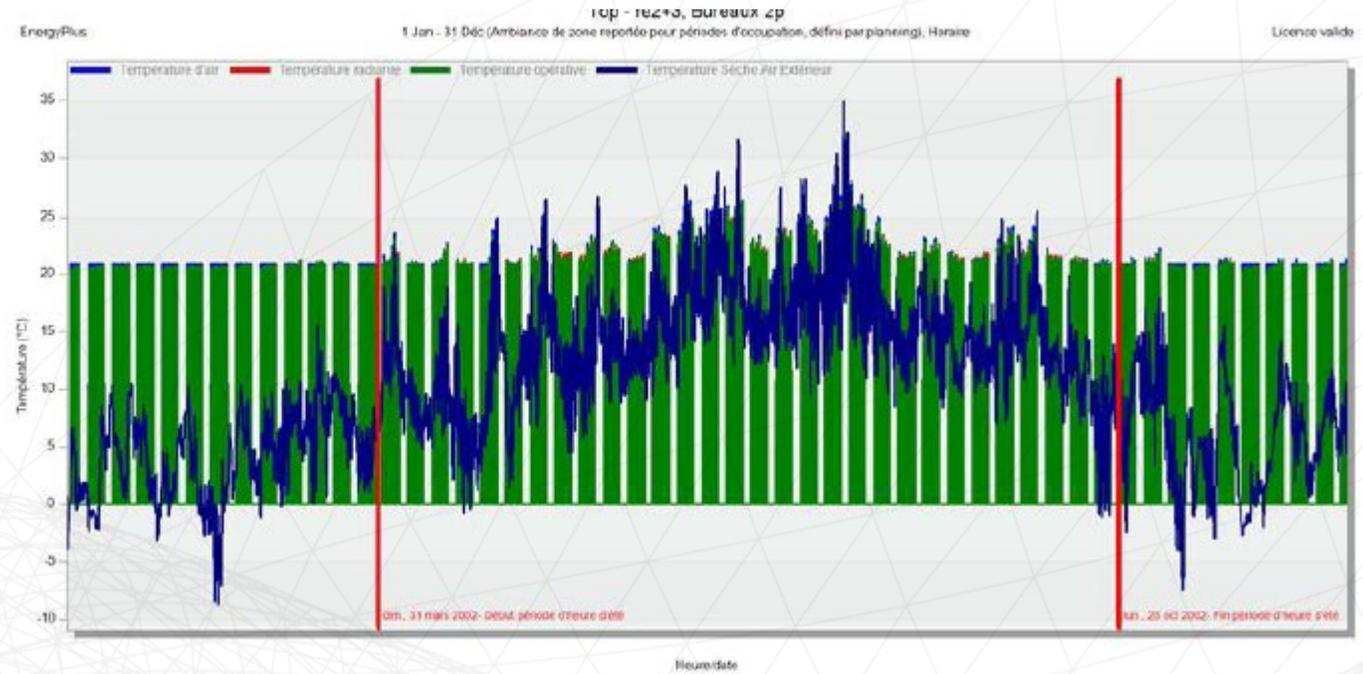
Sur base des mêmes méthodes de mesures, les écarts d'impacts solaires sont de :

- -35% en façade pour les habitations n°62 et n°63
- - 22% en toiture pour les deux mêmes habitations.

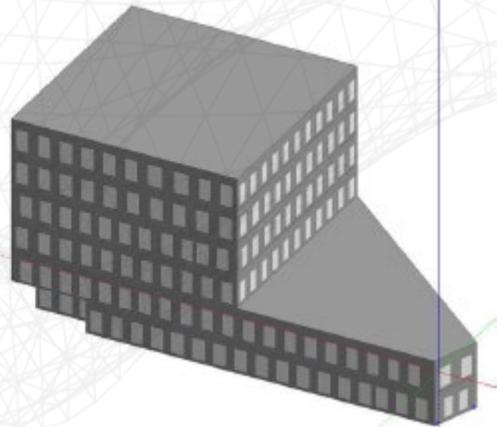
On notera que ces pertes sont concentrées en hiver (décembre) et que les valeurs minimales sont équivalentes aux valeurs sur sol non urbanisé. L'impact sur les autres bâtiments est réduit à moins de 20% par rapport à la situation initiale et nous précisons que les valeurs d'apports solaires en toitures restent toutes supérieures à l'équivalent sur sol non urbanisé. Par ailleurs, les valeurs d'ensoleillement direct (minimum 2h/jour en hiver) sont maintenues.

# Le DNSH ( Do Not Significant Harm)

Simulation annuelle démontrant la stabilité du modèle dans les températures de confort de travail.



Maquette de simulation du bâtiment pour encodage design builder et analyses dynamiques





# Le DNSH ( Do Not Significant Harm)

Tableau récapitulatif des de l'analyse TOTEM permettant de sélectionner des matériaux avec le meilleur bilan carbone : Exemple du choix de revêtement de la façade du dernier étage technique

## Impact des matériaux vs. énergie

Le graphique et le tableau permettent à l'utilisateur d'évaluer l'importance relative de l'impact des matériaux et de l'impact énergétique pour l'élément. L'impact est exprimé en millipoints par unité de transmission, en utilisant la méthode des degrés-jours équivalents.

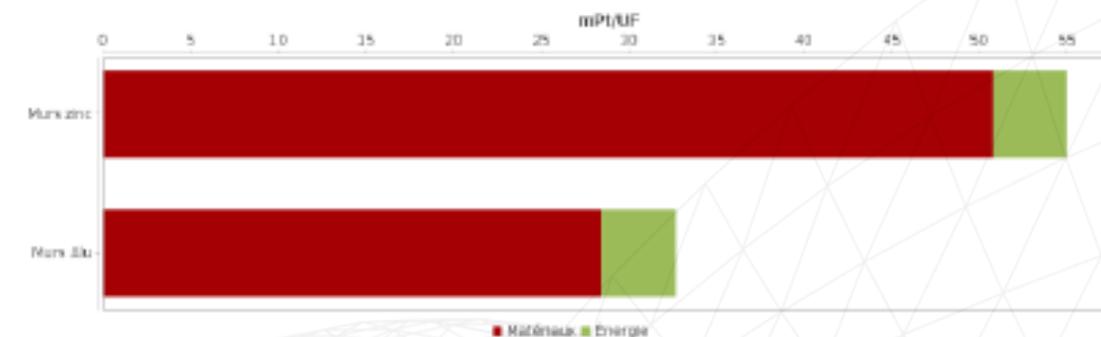
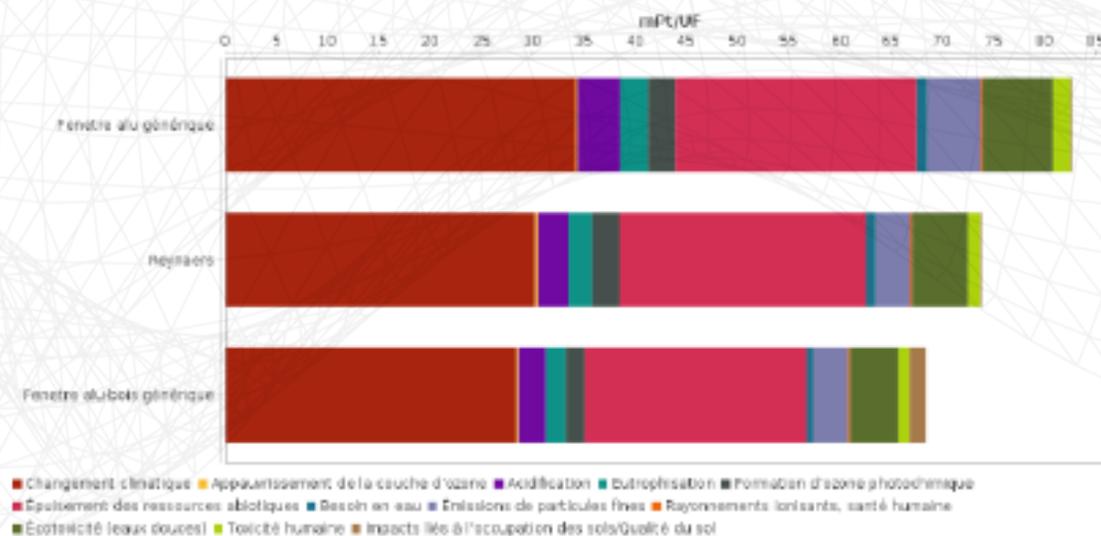


Tableau récapitulatif des de l'analyse TOTEM permettant de sélectionner des matériaux avec le meilleur bilan carbone : Exemple de choix de châssis Alu vs alu-bois ou châssis alu générique.

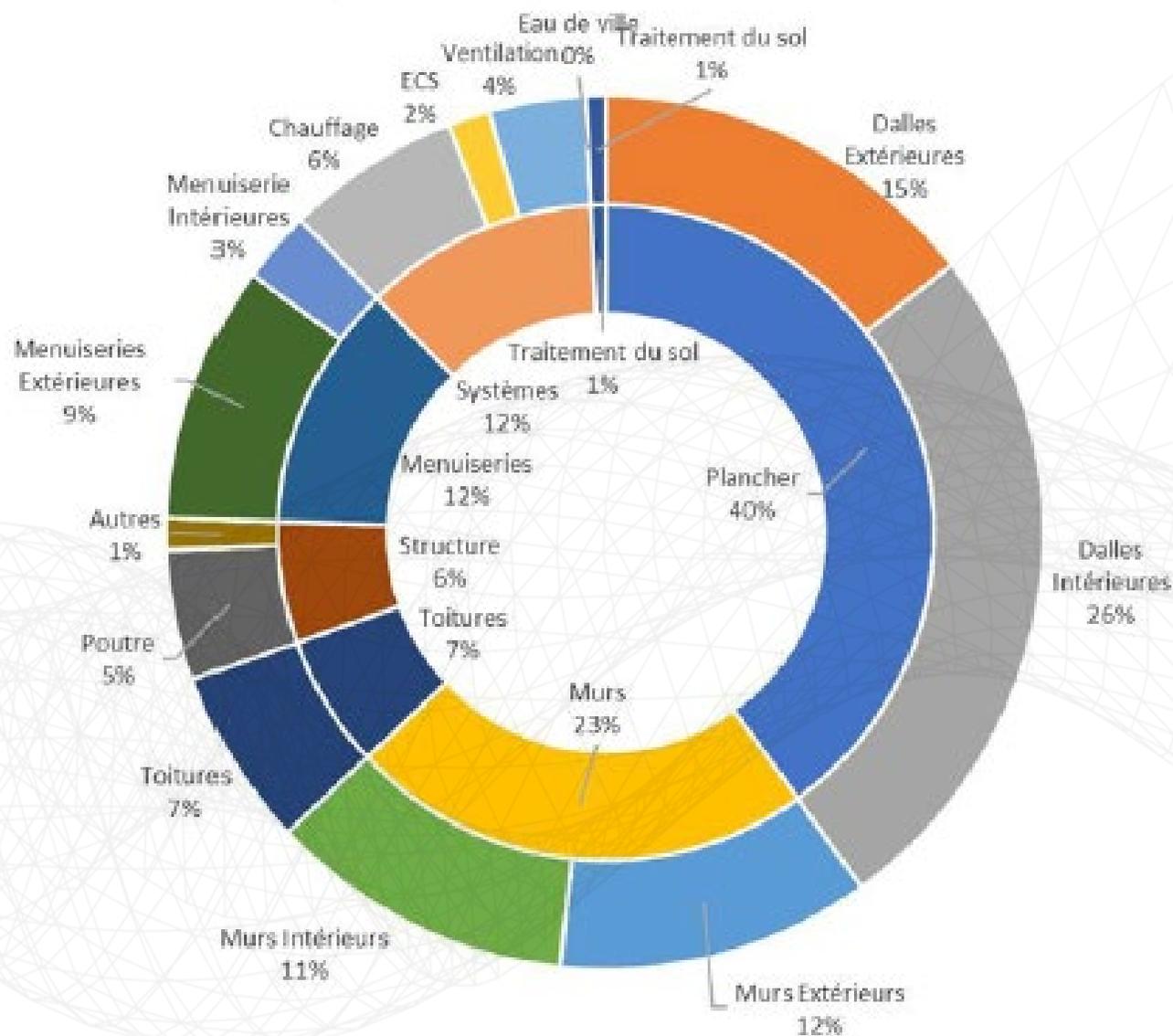
	Matériaux [mPt/UF]	Énergie [mPt/UF]	Total [mPt/UF]
Murs zinc	50.78	4.25	55.01
Murs Alu	28.47	4.25	32.7



■ Changement climatique ■ Appauvrissement de la couche d'ozone ■ Acidification ■ Eutrophication ■ Formation d'ozone photochimique  
■ Épuisement des ressources abiotiques ■ Desch en eau ■ Émissions de particules fines ■ Rayonnements ionisants, santé humaine  
■ Écotoxicité (eaux douces) ■ Toxicité humaine ■ Impacts liés à l'occupation des sols/Qualité du sol

# Le DNSH ( Do Not Significant Harm)

Répartition impact environnementaux



## **En conclusion**

**Le numérique dans l'architecture ce n'est pas nouveau, Mais l'arrivée des enjeux environnementaux amène une complexification du processus de conception qui nécessite beaucoup plus l'intégration des outils numériques à travers les données.**

**L'arrivée de l'IA dans la conception architecturale est une opportunité pour le monde de la construction, à condition de s'approprier l'outil à bon escient pour rester créatif.**

## En conclusion

**L'architecte pourrait redevenir le « maître d'œuvre » à condition de maîtriser les outils de conception... comme les architectes du 19<sup>e</sup> siècle se sont appropriés les nouveaux matériaux (acier et béton) pour révolutionner l'architecture.**

Le Web  
1993



L'iPhone  
2008



L'IA  
2023



Merci.