

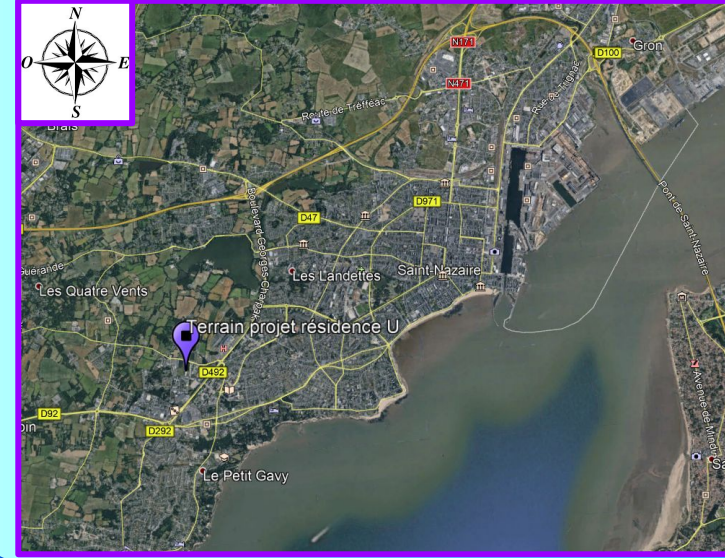
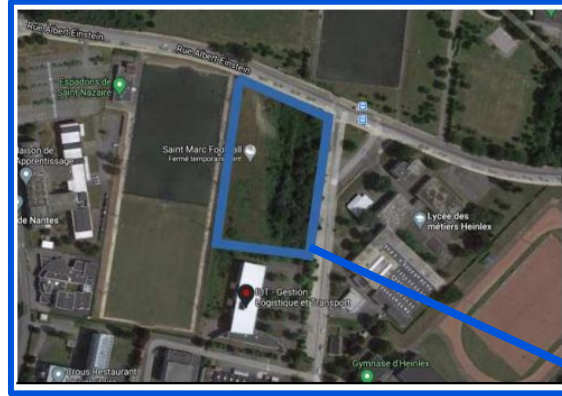
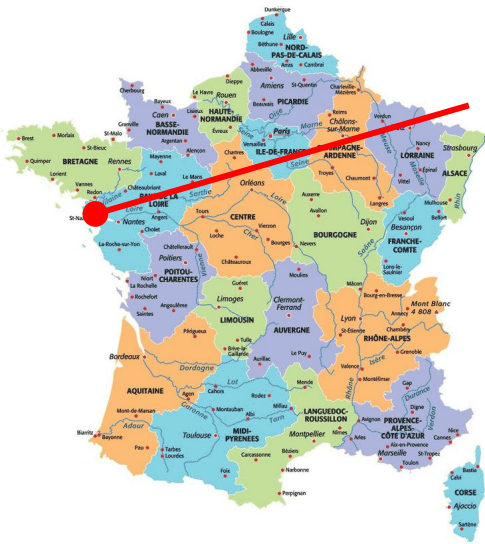
# PROJET DE RÉSIDENCE UNIVERSITAIRE À BASE DE CONTAINERS MARITIMES



ASSY Rubis  
HAMADA Noé  
BODILIS Noah  
GENDRON Nolwen  
ROUSSEAU Amélie

# Contexte du projet

Ville de Saint-Nazaire dans le département de la Loire-Atlantique (44)



Emplacement  
Sud-Ouest par  
rapport à la ville de  
St-Nazaire

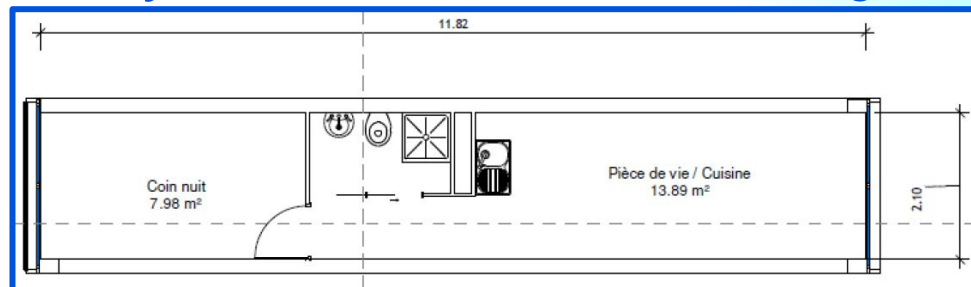
Terrain utilisé  
pour le projet  
situé à côté  
de l'IUT

## OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

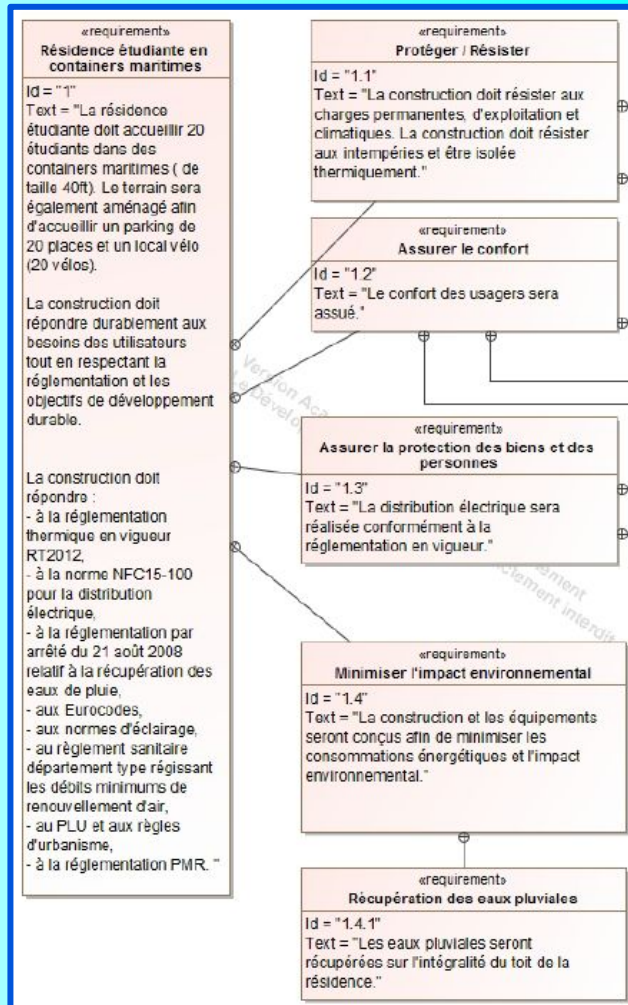
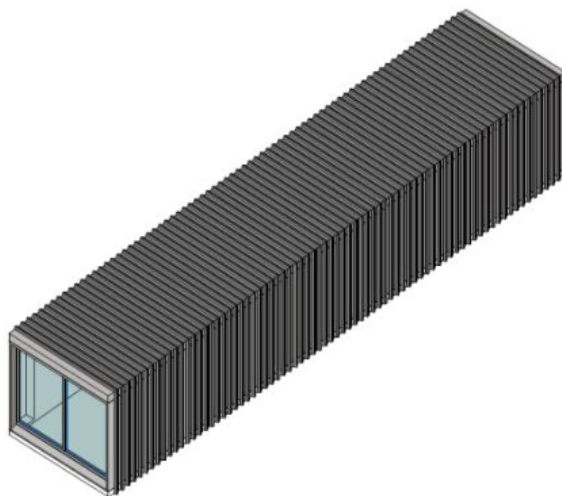




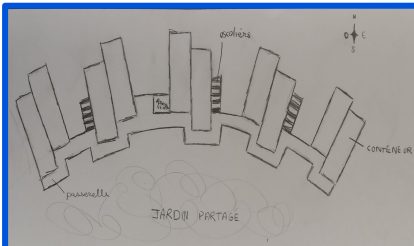
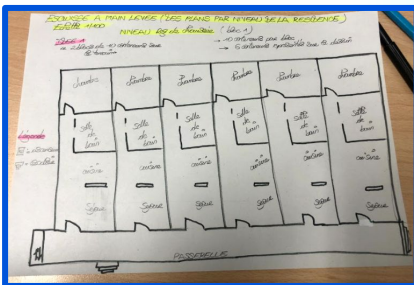
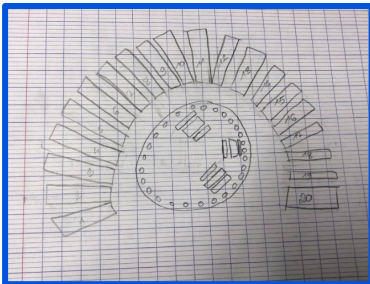
# Analyse du cahier des charges



Principe de "cargotecture", l'utilisation de conteneur dit de "premier voyage" pour en faire des logements. Les avantages sont les coûts moindres et les possibilités d'aménagement quasi illimitées qui donnent lieu à des constructions toujours plus originales. Cette tendance provient des Pays-Bas.



En 2 parties, une avec toutes les propositions d'agencement des conteneurs ici présentes



Une autre partie avec tous les aménagements possibles autour (jardin,abri-vélo, luminaires,...)

# Brainstorming

Comment aménager la résidence ?

① ex formes = plan pied ? étage ?

- ↳ trop grand
- ↳ 10/étage

Châssis

② Equipements.

- ↳ Jardin + cabi rilo (bancs...) (I<sub>1</sub>)
- ↳ escaliers + RSC pour les unités (I<sub>2</sub>)
- ↳ toit avec puits en terre (I<sub>3</sub>) = récup eau
- ↳ lampadaires, lampes au sol / NRS, tables...
- ↳ vélos exposés au Sud
- ↳ passerelle
- ↳ clôture (bâis ou autres (haie))

↳ panneaux solaires (cabi rilo + héli rilo)

↳ VMC

↳ arrivée électrique avec disjoncteur

Jardin

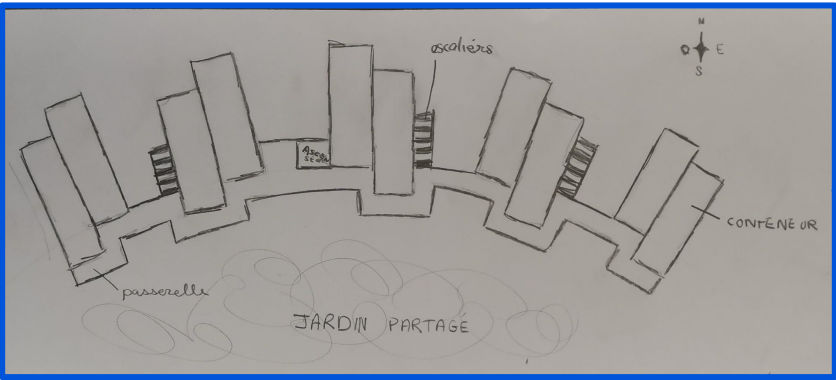
Palmarès

Legende

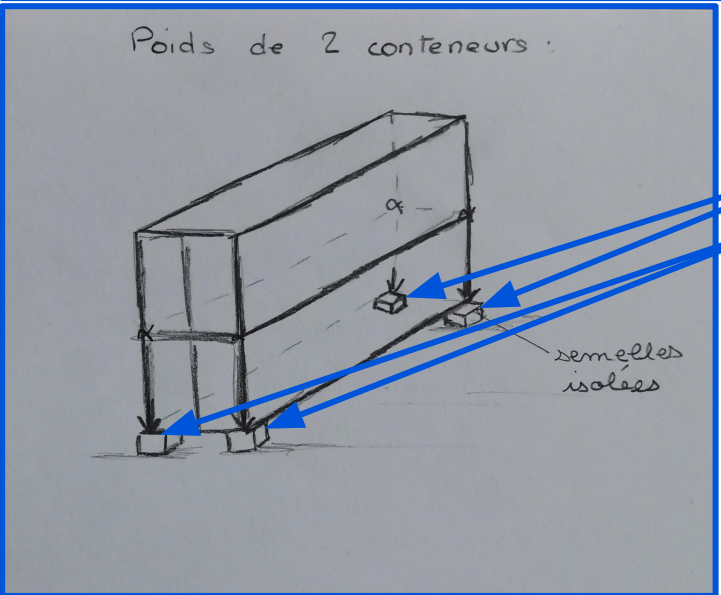
- o = lampadaire sol
- P = Parking
- = cabi rilo
- ▨ = logements
- = passerelle
- ▤ = espace vert

Dans le but de créer une démarche de projet avec toutes les étapes essentielles (analyse du cdc, conception préliminaire/détaillée, maquettage et validation) + planification Gantt du projet tenu à jour de l'avancement. Diapo 4

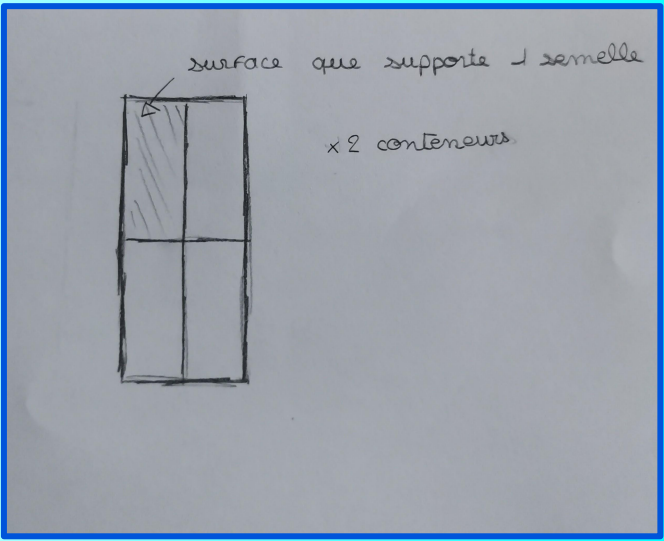
Choix final + semelles et empiement des containers



C'est finalement ce choix qui sera retenu après plusieurs changements d'avis au cours du projet pour son originalité par rapport à toutes les autres solutions proposées même si elles restent toutes très pertinentes.



Ont été dimensionnées 4 semelles de fondations isolées et enterrées à positionner aux 4 coins de chaque container au niveau du sol





# Descente de charges:

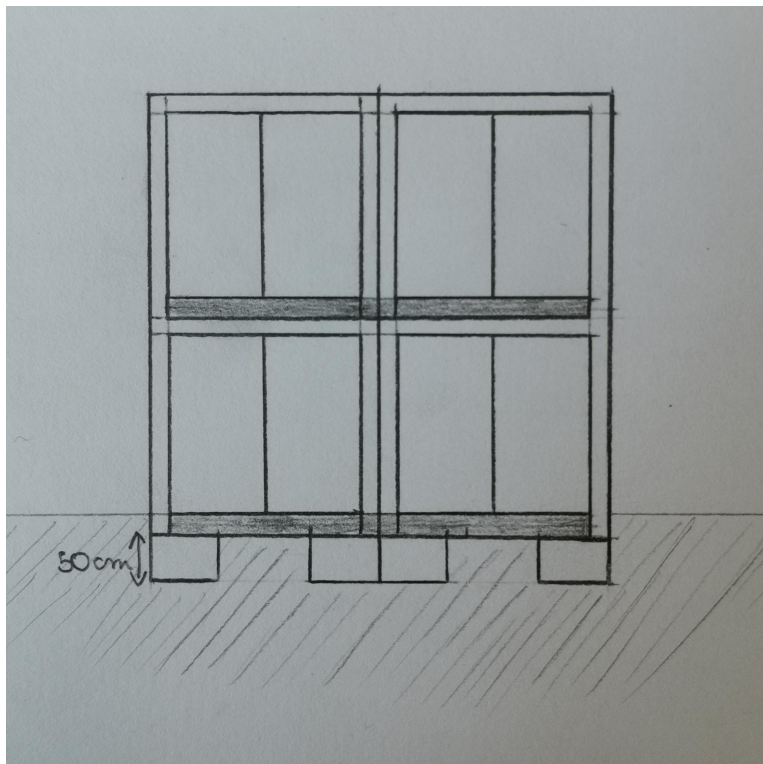
Calcul de descente de charges à l'aide d'un tableau excel :

Identification des charges supportées par deux conteneurs											
Désignation	Charges permanentes G						Charges d'exploitation Q		Charges surfacique climatiques		
	Dimensions			Volume (m³)	Masse (Kg)	Poids (N)	Poids surfacique (kN/m²)	Poids (N)	Poids surfacique (kN/m²)		
	Longueur (m)	Épaisseur (m)	Largeur (m)						Charge de neige S	Charge de vent W	
Parois opaques (2 côtés)	12,2	0,267	2,4	7,81776	6980,352	68477,2531	2,5	2500	0,45	0,41	
Parois vitrées (x2)	2,1	0,23	2	0,966	168	1648,08					
Plancher en bois	11,82	0,13	2,1	3,22686	1936,116	18993,298					
container à vide	12,2	2,4	2,51	73,4928	3900	38259					
Toiture	12,2	0,267	2,51	8,176074	3490,176	34238,6266					
					Total :	161616,258		2500			
	Total Nu	Surface semelle					Isolation thermique	Épaisseur	m volumique	masse	
	N (1,35*+1,5*Q)	S (NU/co ntrainte)/4						(m)	(Kg/m3)	(kg)	
1 conteneur	221931,947814	277414,9347675	mm²				Plaque en OSB	0,11	600	1932,48	
2 conteneurs	443863,895628	554829,869535	mm²				laine de roche	0,105	40	122,976	
							bardage pierre	0,02	2300	1346,88	
							Panneaux sandwich	0,03	100	87,84	
Contrainte de sol à respecter	0,2	Mpa									

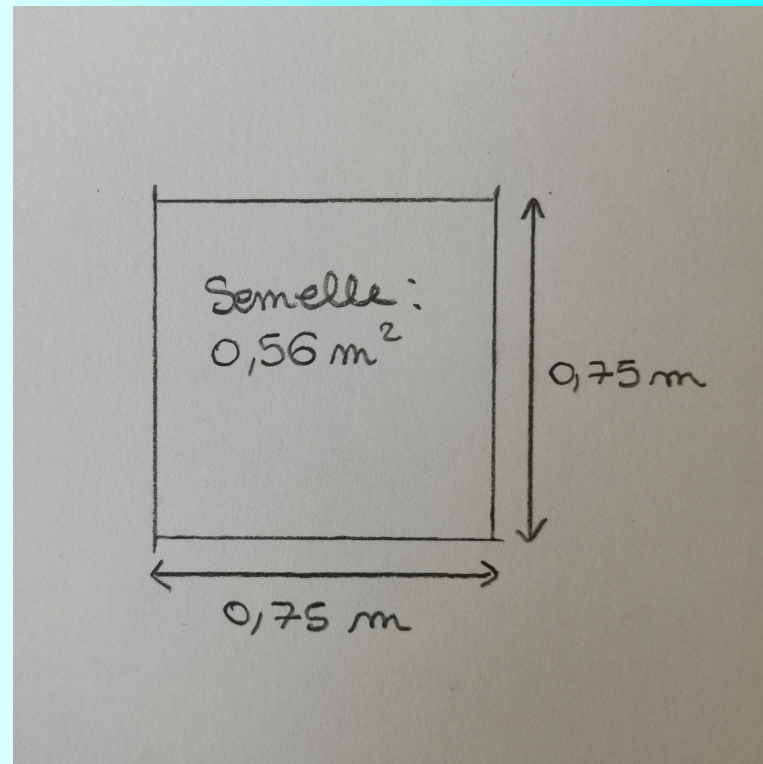
On a calculé la charge supportée par deux containers avec la formule:  $Nu = 1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q$ .  
Ce qui nous donne une charge d'environ **443 864 N**.

La contrainte max de sol doit être de **0.20 Mpa**. Pour la respecter, on calcule la surface d'une semelle:  $S(mm^2) = Nu(N) / \text{Contrainte max}(Mpa)$ . Pour une semelle on divise par 4.  
On a donc une **semelle de 0.56 m²**.

## Dimensions semelles:

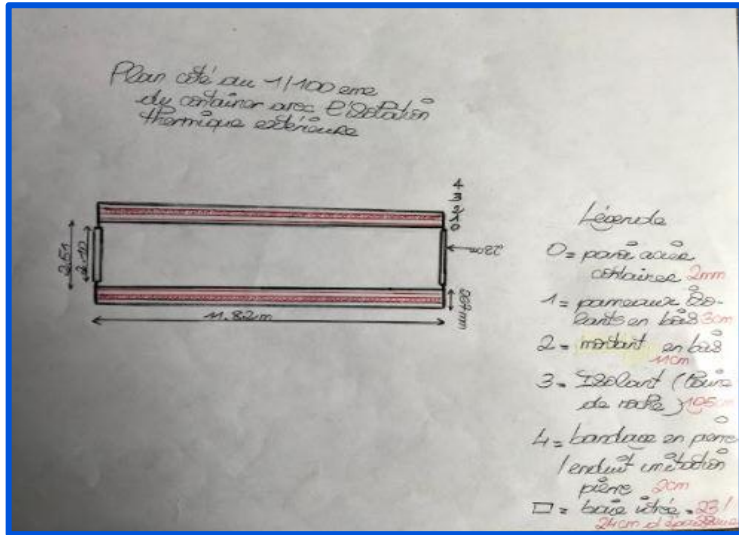


Plan d'élévation au 1/100ème d'un bloc de 4 containers sur les semelles isolées.

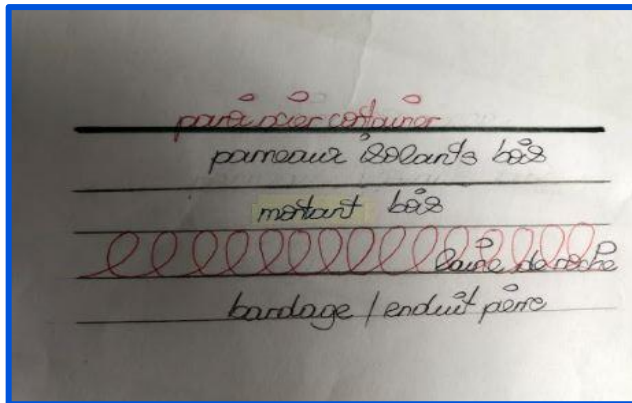
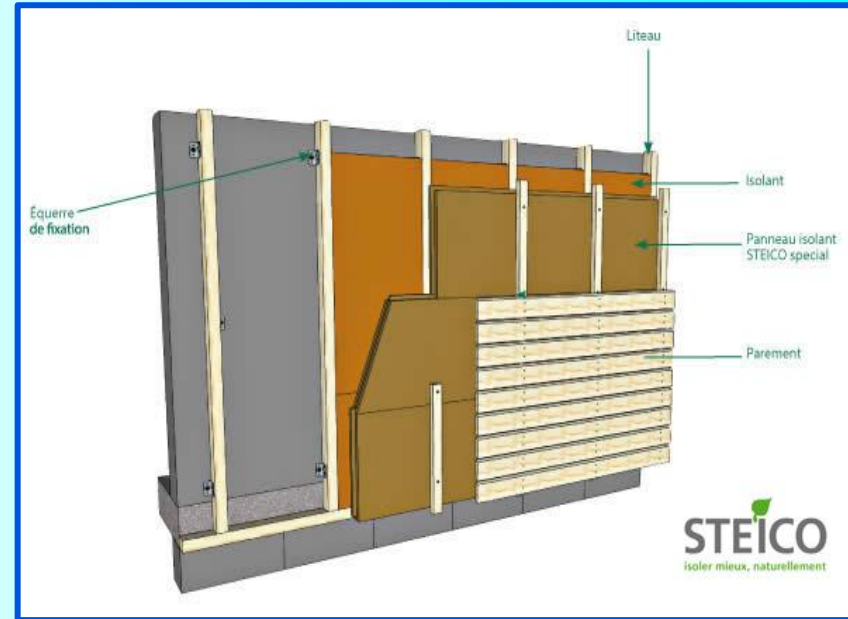


Une semelle avec ses dimensions

# Déperditions thermiques et isolation



Plan au  
1/100 du  
container vu  
du dessus +  
les  
différentes  
épaisseurs



Déperditions  
thermiques totales  
du conteneur (paroi  
vitrées/opagues, pla  
ncher, plafond) =>  
passage de 1139W à  
1010W une fois  
isolé

Formules :

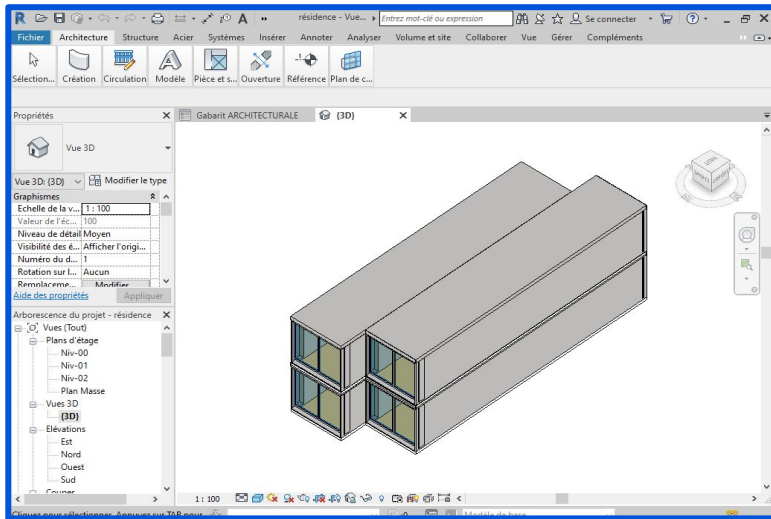
$$R_{th}[m^2 \cdot ^\circ C/W] = e[m] / \lambda[W/m \cdot ^\circ C]$$

Résistance thermique d'un matériau

$$\Phi[W] = S[m^2] \times (\Delta T[^\circ C]) / R_{th}[m^2 \cdot ^\circ C/W]$$

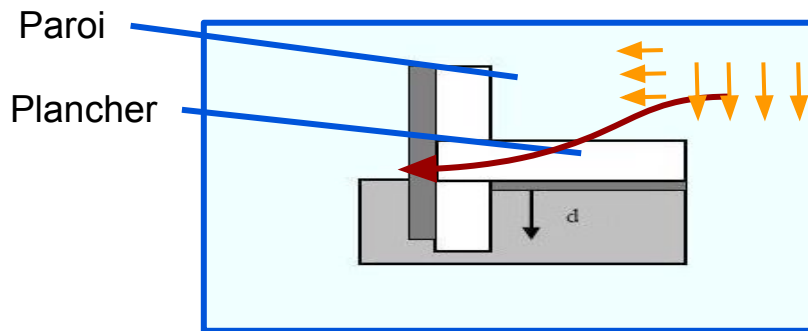
Déperdition surfacique, pour les  
linéiques il faut remplacer S par L en  
mètre et Rth par le coefficient de  
transmission  $\Psi$  en  $[W/m \cdot ^\circ C]$





## Modélisation Revit

## Simulation thermique grâce à Archiwizard



↓ : Déperditions surfaciques (à travers les parois)

↖ : Déperditions linéiques (entre les parois)

# Dimensionnement chauffage



Chaudière à fioul



Le choix final est le radiateur électrique



Pompe à chaleur

- Cahier des charges :
- chauffage individuel pour chaque container
  - le plus écologique possible
  - le plus économique possible

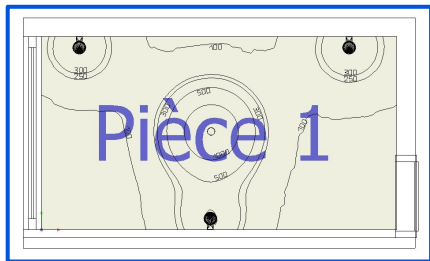
Extrait des calculs réalisés sur le logiciel de simulation ProFluid 44 afin de vérifier les déperditions thermiques pour dimensionner la puissance du chauffage d'un container

Si un des composants donne sur un local non chauffé, renseignez dans la colonne T° LNC la température votre local.

Les cases en rouges sont à renseigner ainsi que les cellules dans le tableau !

Nom	U ou $\Psi$	Nombre	Surface (m <sup>2</sup> ou longueur (m))	T° extérieure (°C)	T° intérieure (°C)	T° LNC	coefficient b	Déperdition (W)
Plancher 4	0,42	1	24,8	-5	19	-5	1	249,984
Plafond 2	0,16	1	24,8	-5	19	-5	1	95,232
Linéique 2	0,37422	1	27,84	-5	19	-5	1	250,038352
VMC	0,34	1	30	-5	19	-5	1	244,8
ouvrant 2	1,3	2	5,5	-5	19	-5	1	343,2
mur 4	0,18	1	26	-5	19	-5	1	112,32
déperditions total								1295,57

## Couloir

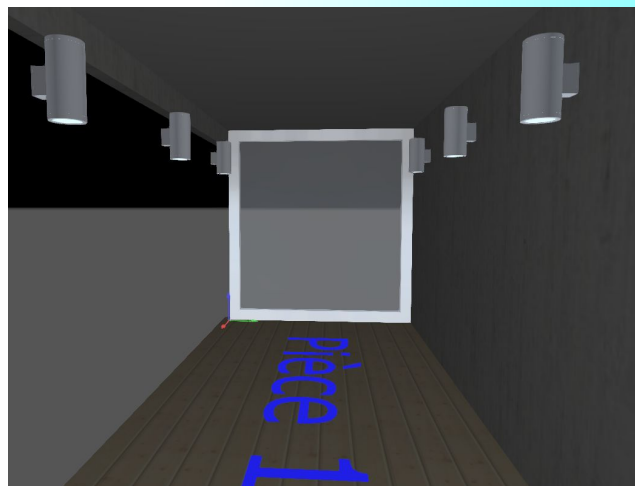
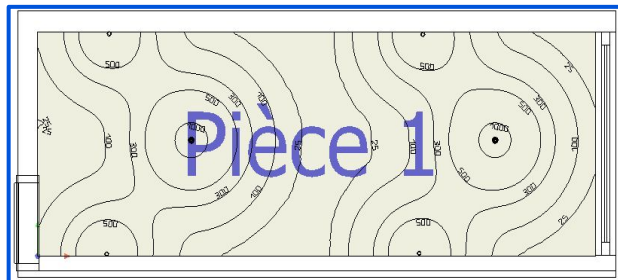


## Dimensionnement de l'éclairage

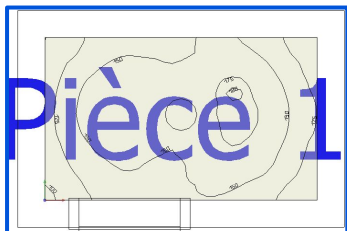


Salle à manger	300 lux (général) 500 lux (activité)
Couloir	200 lux
Salle de bain	300 lux
Chambre	300 lux

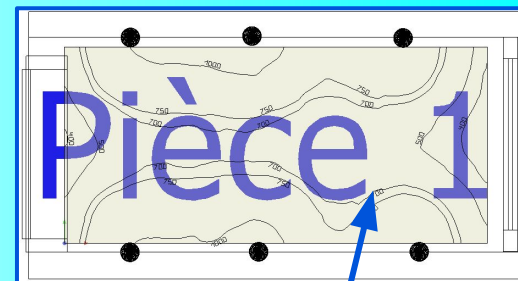
## Salle de vie / cuisine



## Salle de bain



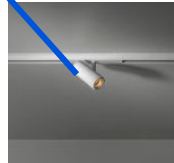
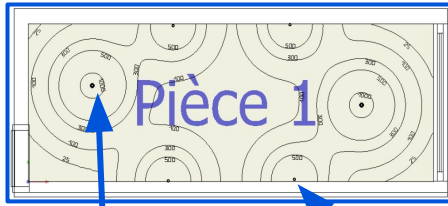
## Chambre



Courbes  
isolux



Salle de vie/ cuisine

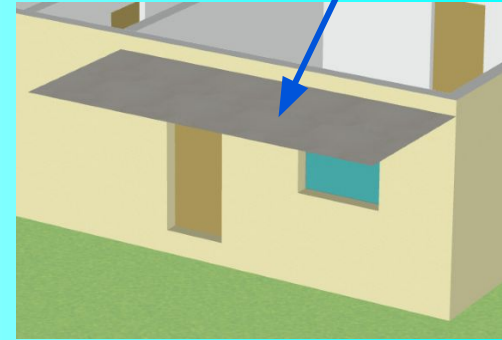


## **DIMENSIONNEMENT FINAL**

### FORMULES :

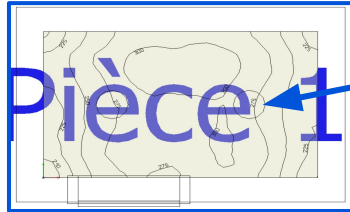
\_ Flux lumineux (lum) = éclairement lumineux(lux)\*Surface (m2)

\_ Calcul casquette et passerelle :  
opposé = tangente\*adjacent  
opposé =  $\tan(35.5) * 2.20$   
opposé = 1.57m



Casquette

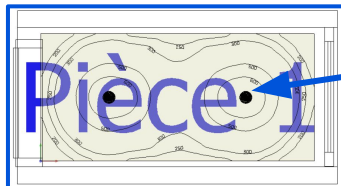
Salle de bain



Chambre finale



Couloir



Brises soleil

# Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC)

Arrêté du 24 Mars 1982 :

2 pièces : Débit d'air total  
minimum de 60 m<sup>3</sup>/h

Cuisine/Salon : 30 m<sup>3</sup>/h

Chambre : 20 m<sup>3</sup>/h

Toilette/ Salle de bain :  
10 m<sup>3</sup>/h

Nous avons un conteneur de  
62,5 m<sup>3</sup>, ce volume est à  
renouveler toutes les heures



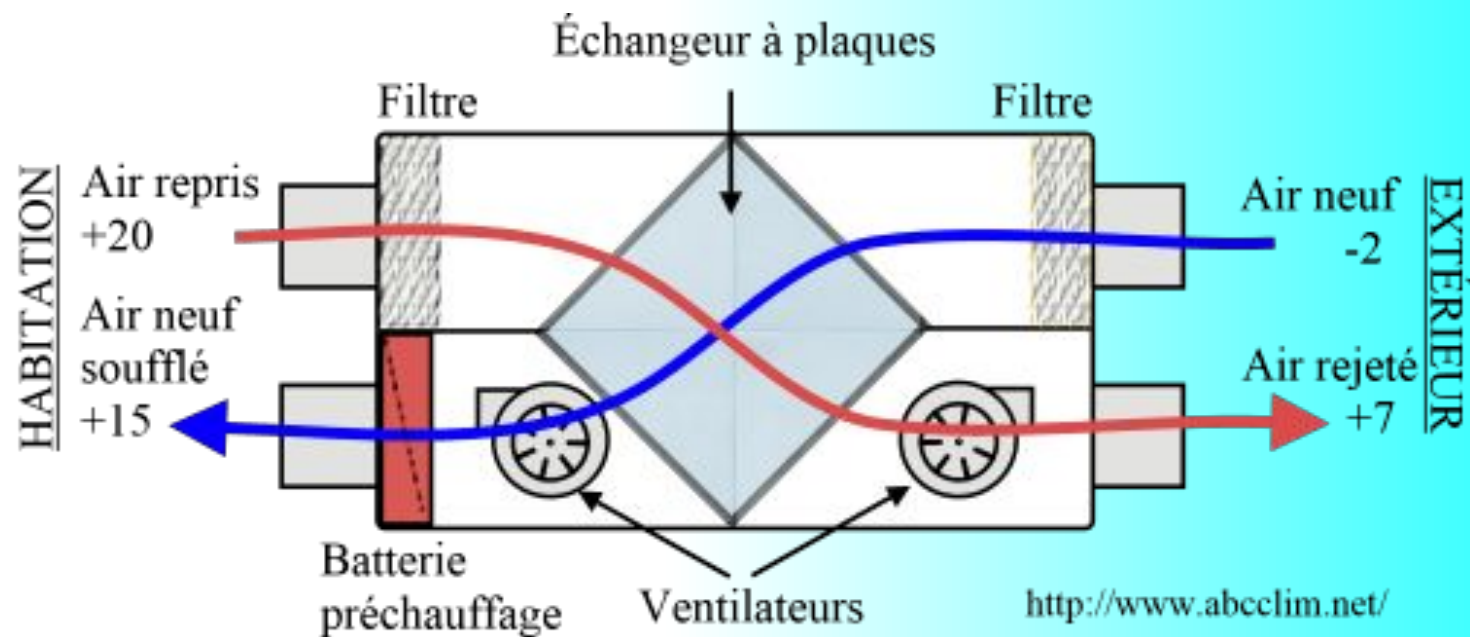
VMC double flux  
plate

VMC simple flux  
auto-réglable



VMC  
Hygroréglable

## Principe de fonctionnement de la VMC Double Flux :





# Installation électrique et protections biens/personnes

Circuit	Fils A	Fils B	Fils C	Fils D	Fils E	Fils F	Fils G	Fils H	Fils I	Fils J
Chute de tension U' en V	2,11	0,79	0,41	3,09	3,09	2,38	3,09	3,30	3,09	1,32
Pourcentage en %	0,917	0,343	0,178	1,34	1,34	1,03	1,34	1,43	1,34	0,57

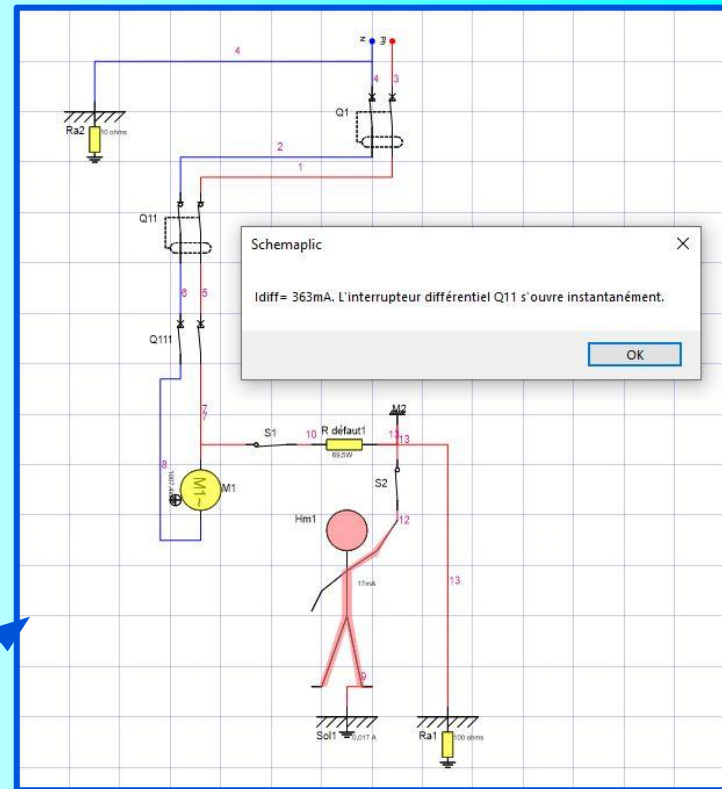
Norme NFC 15-100: < 6% sauf pour éclairage -> <8%

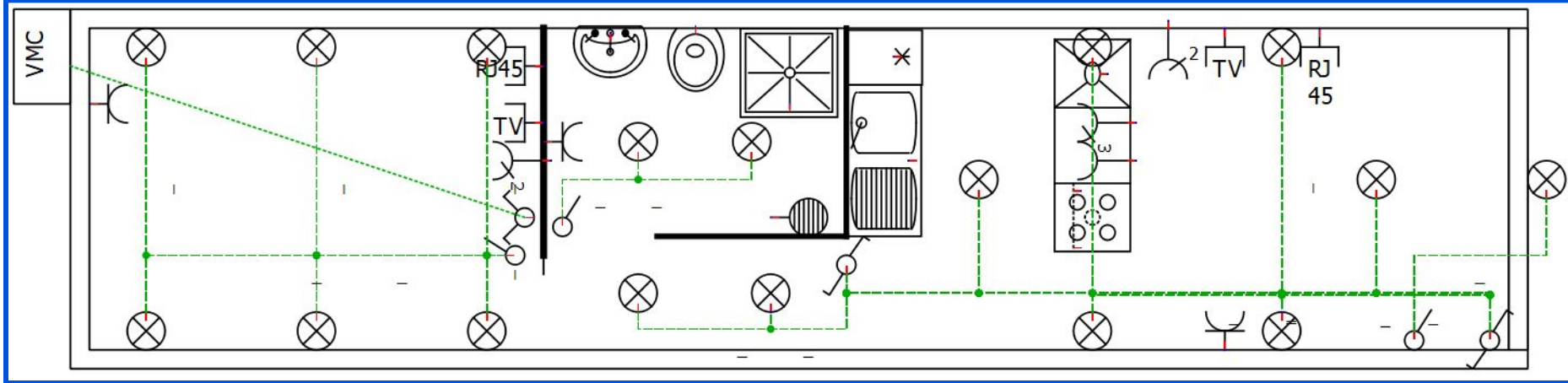
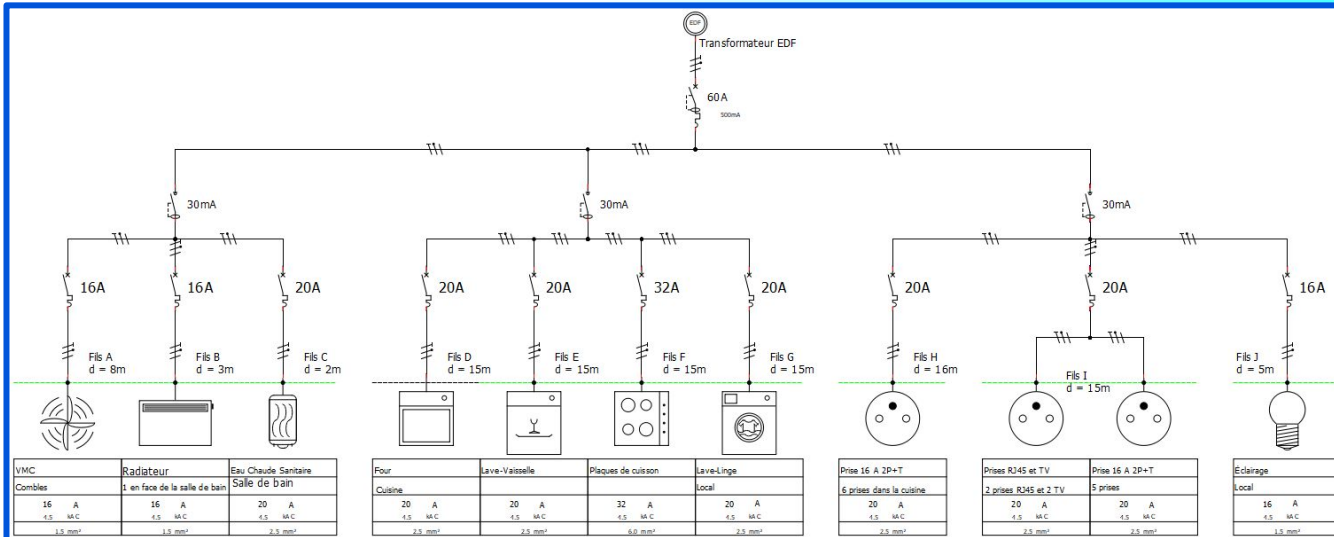
$$\Delta U [\%] = \frac{U' [V]}{U [V]} \times 100$$

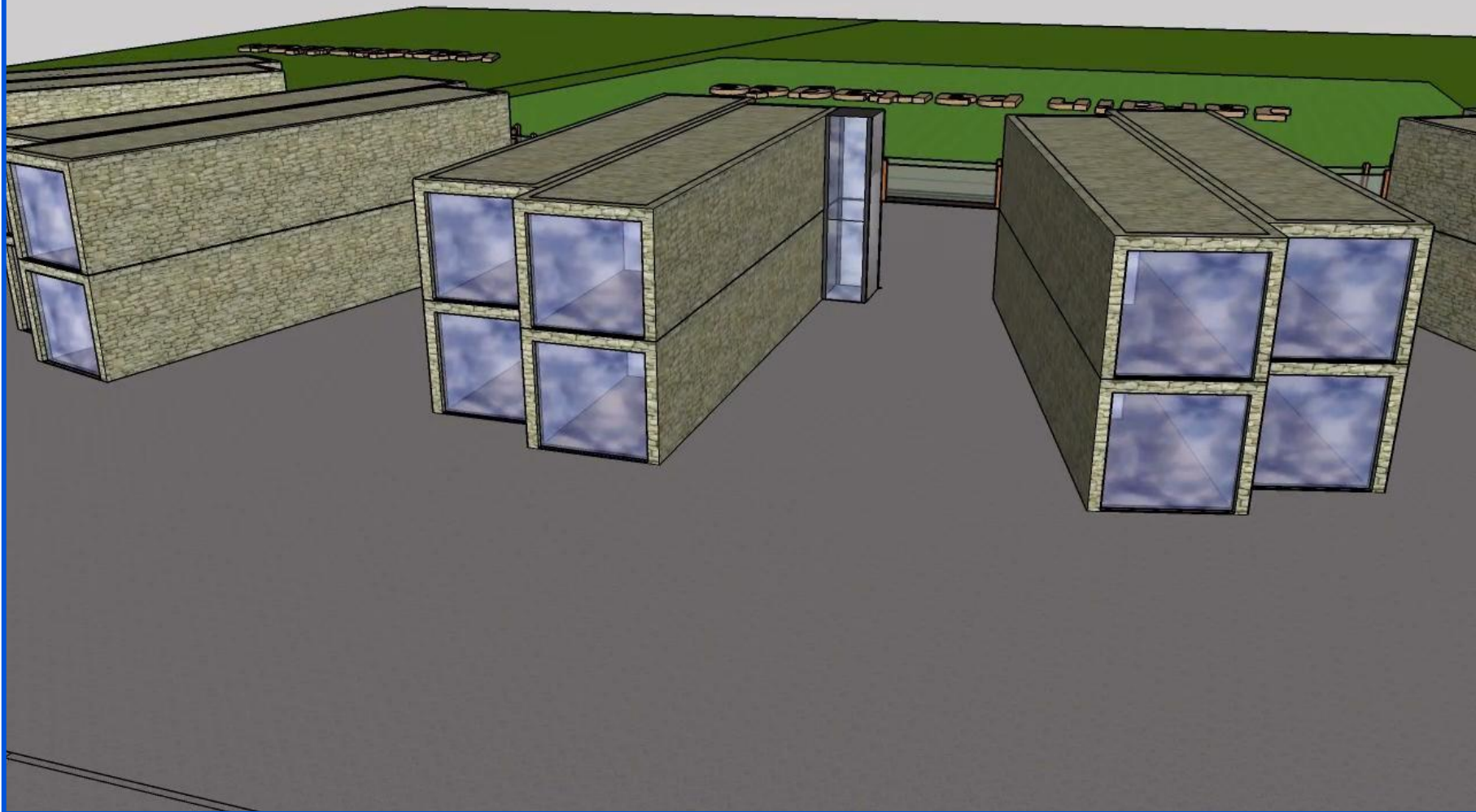
Calcul des chutes de tension des circuits avec le pourcentage représentatif

$$U' [V] = Coef \times \left( \rho \left[ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \right] \frac{L [m]}{S [mm^2]} \times \cos \varphi + X [m\Omega / m] \times L [m] \times \sin \varphi \right) \times I [A]$$

Simulation Schemaplic (exemple d'un circuit):  
Temps instantané = protection des personnes assurée contre les défauts potentiels









**FIN**