

Les outils libres pour les métiers de la construction et de l'ingénierie

Logiciels libres pour l'architecture et l'ingénierie : plan

Introduction : De quoi allons nous parler

- Introduction à la 3D
- Les besoins de l'architecte et de l'ingénieur

- Logiciels libres de dessin (DAO) 2D
- Logiciels libres de CAO 3D
- Logiciels non libres de CAO DAO sous GNU/Linux
- Logiciels de calcul libre
- Logiciels libres de 3D

- Exemple concret d'utilisation

- Le cas particulier de Blender :
 - Blender comme outil de conception
 - Modélisation polygonale
 - Modélisation libre

- Blender comme outil de modélisation
 - Import-export
 - Modélisation de précision, aides à la modélisation

Objectif de cette conférence

- Répondre à une des problématiques suivantes :
 - Je suis un horrible extrémiste et je ne veux que des logiciels libres ?
 - Je suis un extrémiste ambigu ou fauché ou contraint, je suis sous windows/osX, et je veux des logiciels libres ?
 - Je suis sous GNU/Linux mais j'accepte/dois travailler avec des solutions/formats non libres ?

Par contre, je ne répondrai pas à la question suivante :
Quel est le meilleur logiciel de CAO/DAO libre ?



Nous aurons donc :

- ***un aperçu non exhaustif de l'existant***
- ***L'exemple de mon utilisation***



Les besoins de l'architecte, de l'ingénieur et du designer

- Conception des projets
 - À l'ancienne (papier calque, crayon)
 - CAO Conception Assisté par Ordinateur
- Représentation des projets
 - Plans, coupes, vues 3D descriptives...cotation
 - Vues artistiques
 - Animations
- Calculs (Structure, thermique...)
- Mais aussi des besoins moins spécifiques
 - Bureautique
 - Images
 - Compta
 -

Nous allons donc ici surtout parler de dessin/DAO/3D, mais pas uniquement

De nombreux logiciels mélangent les genres

Introduction : La 3D, qu'est-ce que c'est ?

- Des points qui forment des arrêtes
- Des arrêtes qui forment des faces
- Des faces qui réagissent à un éclairage



Starglider 1 - 1986

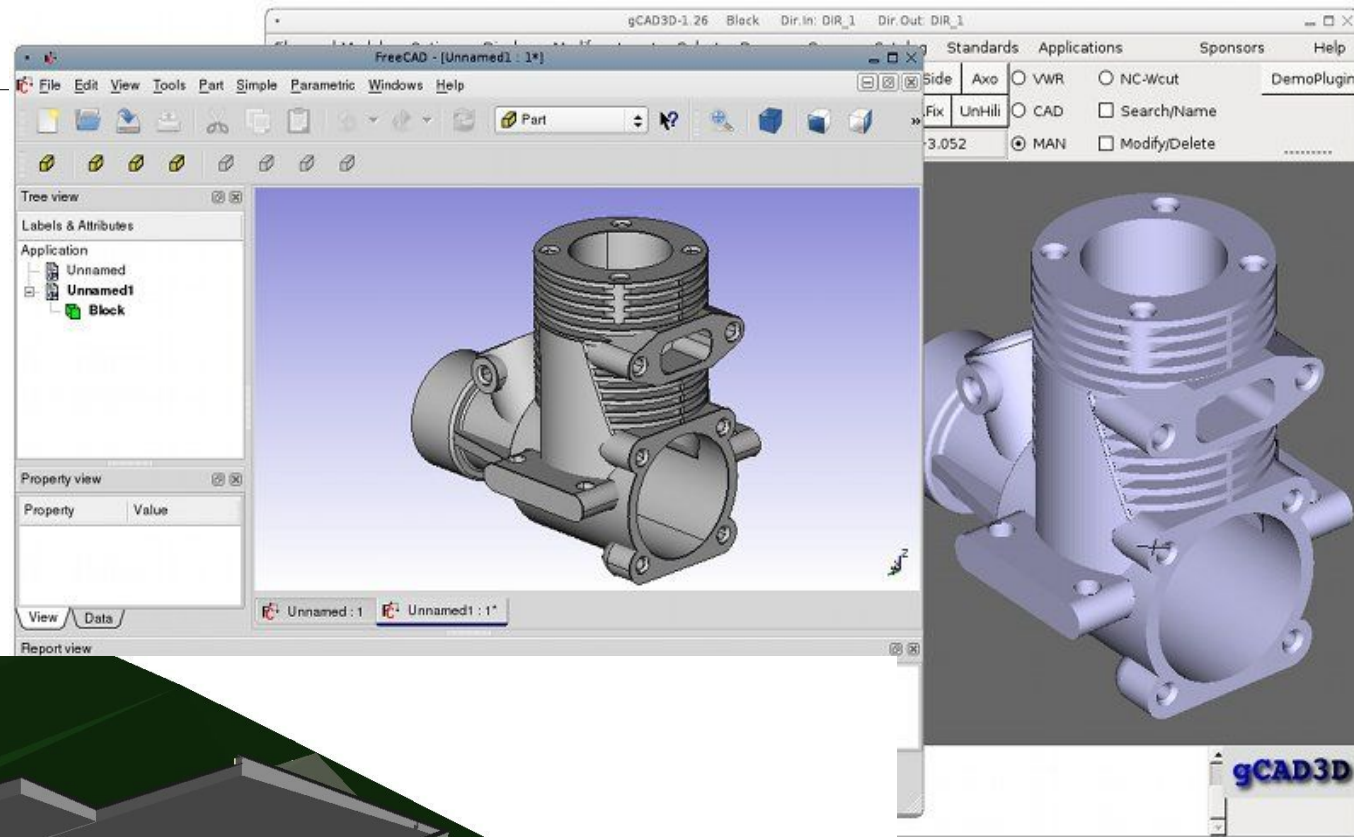


Starglider 2 - 1988

Introduction : La 3D, à quoi ça sert ?

A concevoir :

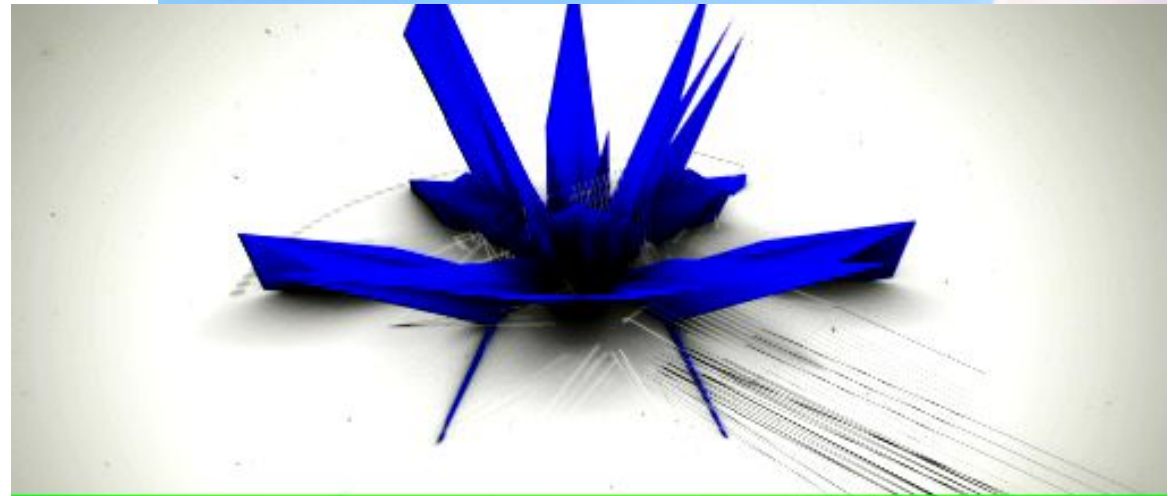
- Des pièces mécaniques
- Des bâtiments

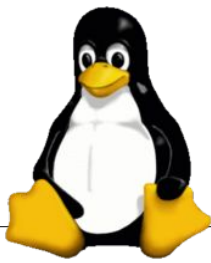


La 3D, à quoi ça sert?

A faire de belles images plus ou moins inutiles :

- Des pubs pour des shampoing, des lessives etc...
- Des effets spéciaux
- Des films de A à Z
- De l'art
- Des jeux vidéos
- Des bâtiments qui n'existent plus
- Des bâtiments qui existeront
- De la réalité augmentée...





GNU/Linux pour les architectes

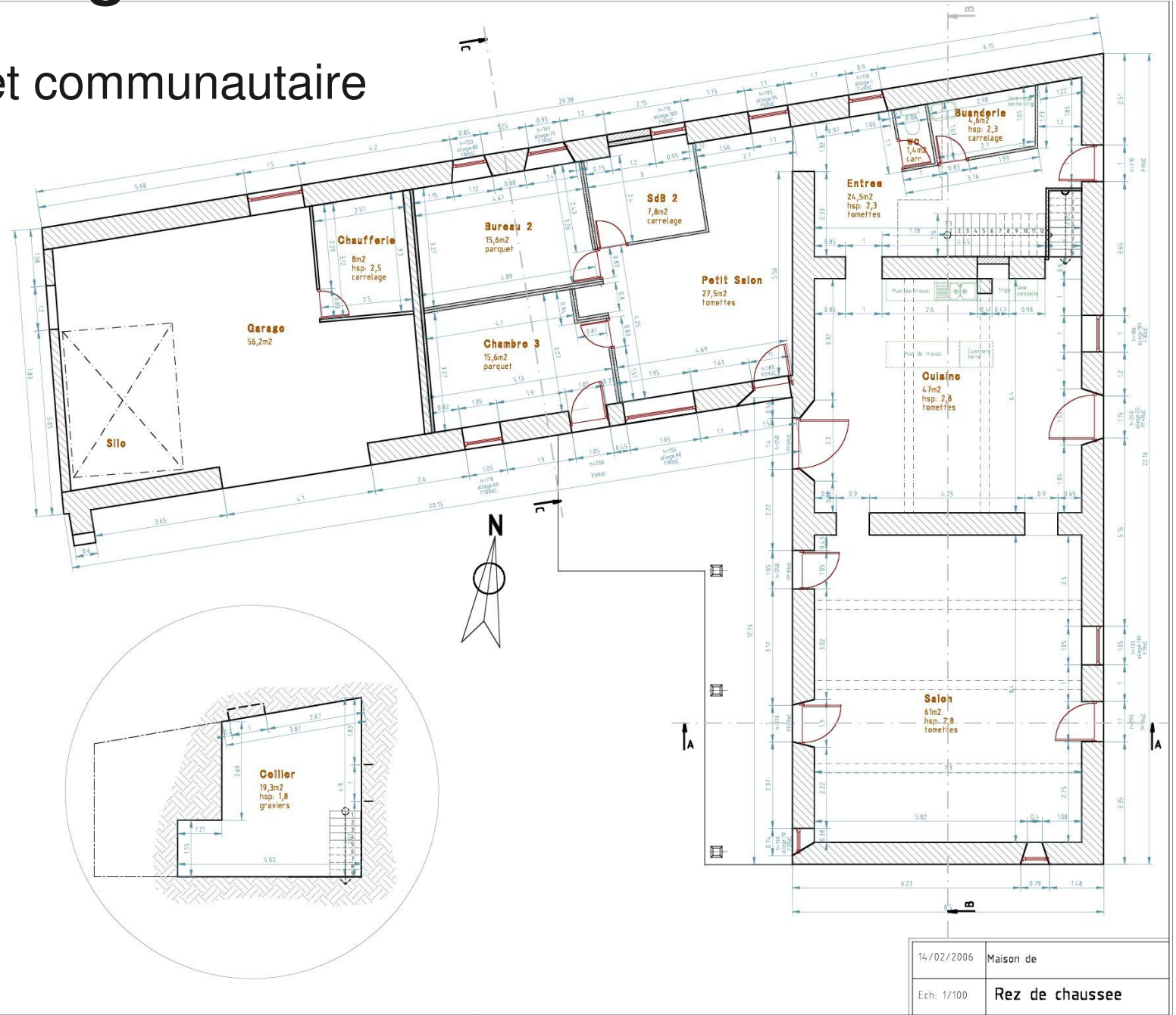
- Système sûr et performant.
- presque tous les logiciels nécessaires à une activité d'architecte (libéral ou agence) existent en libre:
 - bureautique
 - comptabilité
 - planning
 - retouche photo
 - PAO
 - images de synthèses
 - ...

Logiciels libres de DAO 2D

- LibreCad
 - PyCad
 - Cademia
 - Sagcad
 - ...
-
- Pour les plans de pièces ou d'archi relativement simples,
 - Quand il n'y a pas besoin de 3D (géographie, découpe laser,...),
 - Pour l'enseignement

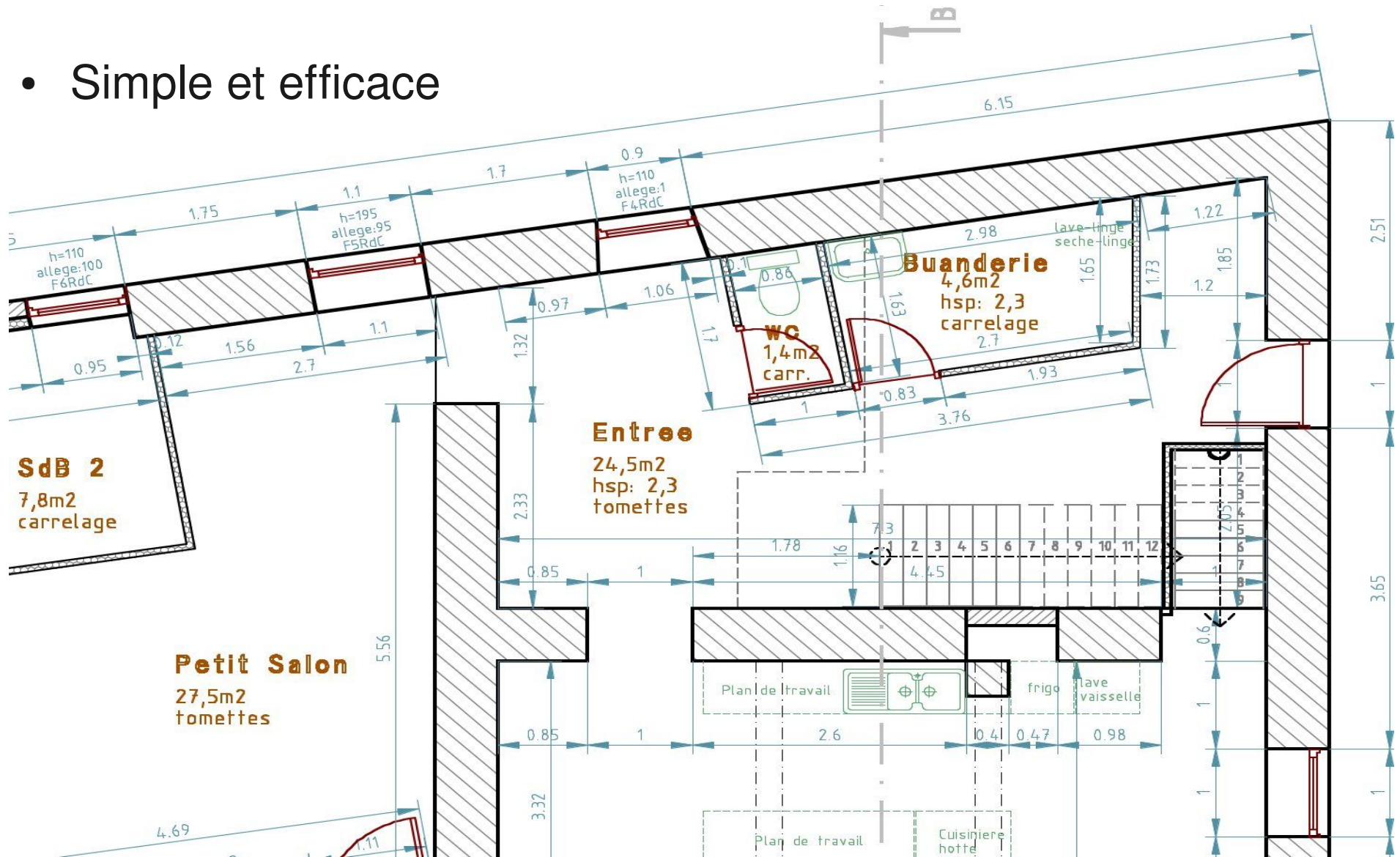
Logiciels libres de DAO 2D : LibreCad

- Version libre et communautaire de QCad



Logiciels libres de DAO 2D : LibreCad

- Simple et efficace



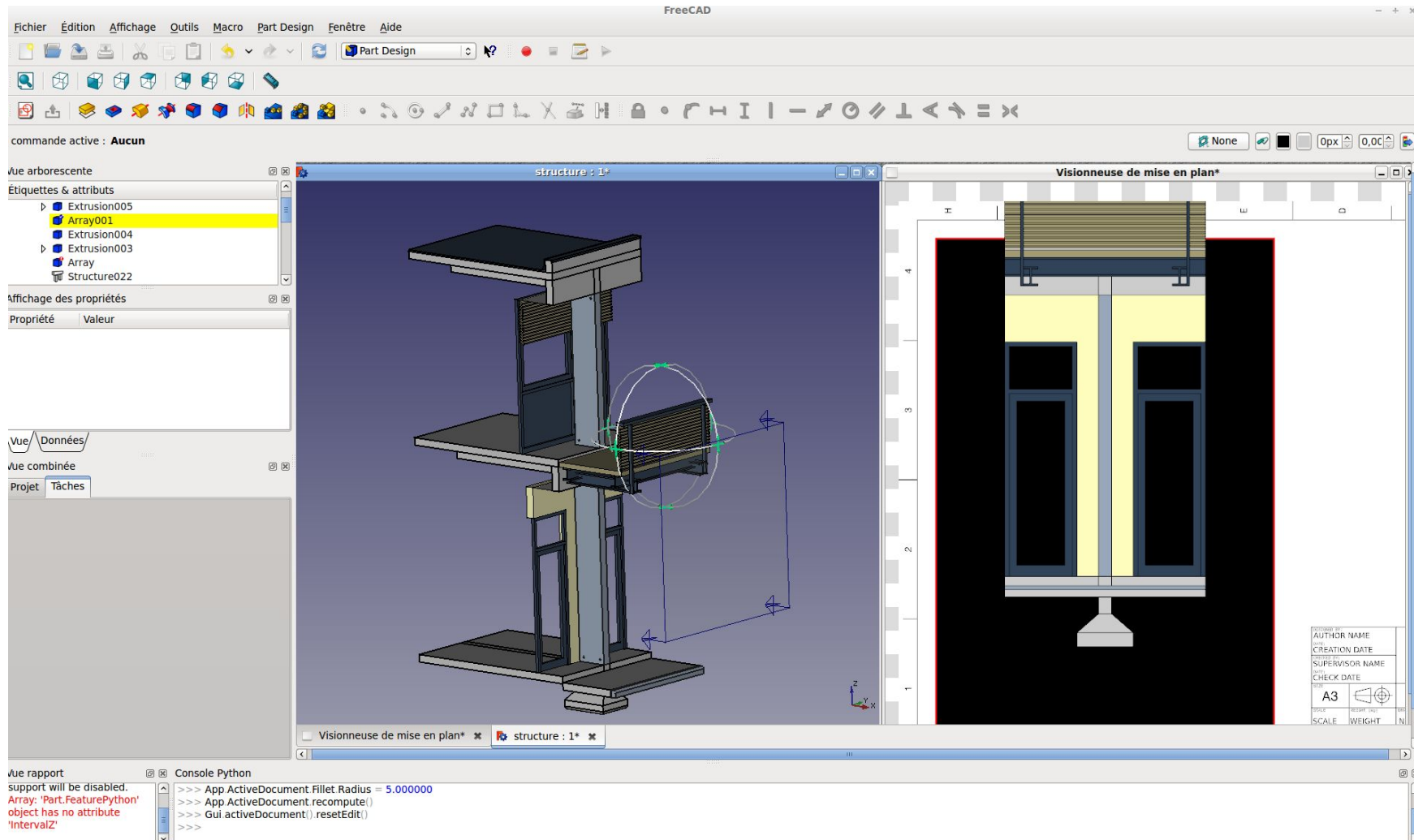
Logiciels libres de CAO 3D

- Gcad 3D : avec module commande numérique,
- FreeCad : encore en alpha, très prometteur, vise les CATIA/PROe...
- BRL-Cad : plus orienté interfaçage d'éléments de calcul que modélisation

- SweetHome 3D : un peu à part

Freecad

- Moteur OpenCascade très performant et robuste
- Déjà puissant et utilisable en modélisation de pièces
 - Modélisation paramétrique
 - Booléens
 - Contraintes
 - Mise en page
- Mais encore en Alpha
- Module architecture expérimental prometteur

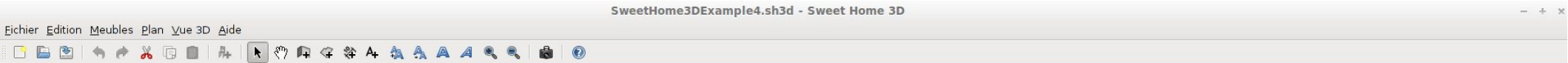


SweetHome 3D

- A l'origine logiciel d'aménagement intérieur
 - Facilité de prise en main
 - intuitivité
- Evolue vite et bien
 - Étages
 - Extérieurs
- Ne manque pas grand chose pour qu'il puisse être utilisé comme logiciel simple de dessin de plan bâtiments



SweetHome 3D



- ▶ Chambre
- ▶ Cuisine
- ▶ Divers
- ▶ Lumières
- ▶ Portes et fenêtres
- ▶ Salle de bain
- ▶ Salon



Nom	Largeur	Profondeur	Hauteur	Visible
Wardrobe	144,8	58,4	200,7	☑
Dishwasher	60	65,1	85,1	☑
Cooker -2-	60	61,6	100,3	☑
Hood	59,7	52,1	61,6	☑
Microwave	54,9	31,8	28,6	☑
Frame Tiger	62,9	1,6	47,9	☑
Frame Butterfly	48,6	1,6	47,9	☑
Frame Venice	73,3	1,6	47,9	☑
Coffee table -4-	83,8	83,8	29,8	☑
Vase -3-	23,5	23,5	50,8	☑
Rectangular mirror	49,8	1	69,8	☑
Bullet trash can	33	33	74	☑
Glass door cabinet -2-	73,7	48,9	59,1	☑
Glass door cabinet -2-	73,7	48,9	59,1	☑
Venetian blind	73,7	10,2	60	☑
Venetian blind	73,7	10,2	60	☑
Venetian blind	73,7	10,2	60	☑
cylinderQuarter	61	61	5,1	☑
Chair	36,5	54,3	80,6	☑
Chair	75,6	75,9	119,1	☑
Frame Niagara Falls	81	1,6	47,9	☑
Electric radiator	37,1	9,8	45,1	☑
Electric radiator	37,1	9,8	45,1	☑
Electric radiator	37,1	9,8	45,1	☑
Electric radiator	37,1	9,8	45,1	☑
Electric radiator	37,1	9,8	45,1	☑
Porch light	17,8	17,1	32,1	☑
Mouse	6	10,2	2,5	☑
Apple iMac 2004	44,1	36,2	38,1	☑
Glass table	106,7	66	74,9	☑
Red slate roof angle	459,4	328,9	179,1	☑
Red slate roof angle	459,4	328,9	179,1	☑
Red slate roof	401	328,9	179,1	☑
Red slate roof	300	303,8	167	☑
Red slate roof	418,1	328,9	179,1	☑
Red slate roof	300	303,8	167	☑
Red slate roof	418,1	328,9	179,1	☑
Red slate roof	401	328,9	179,1	☑
Red slate roof	368,9	328,9	179,1	☑
Red slate roof	368,9	328,9	179,1	☑



Le problème du DWG

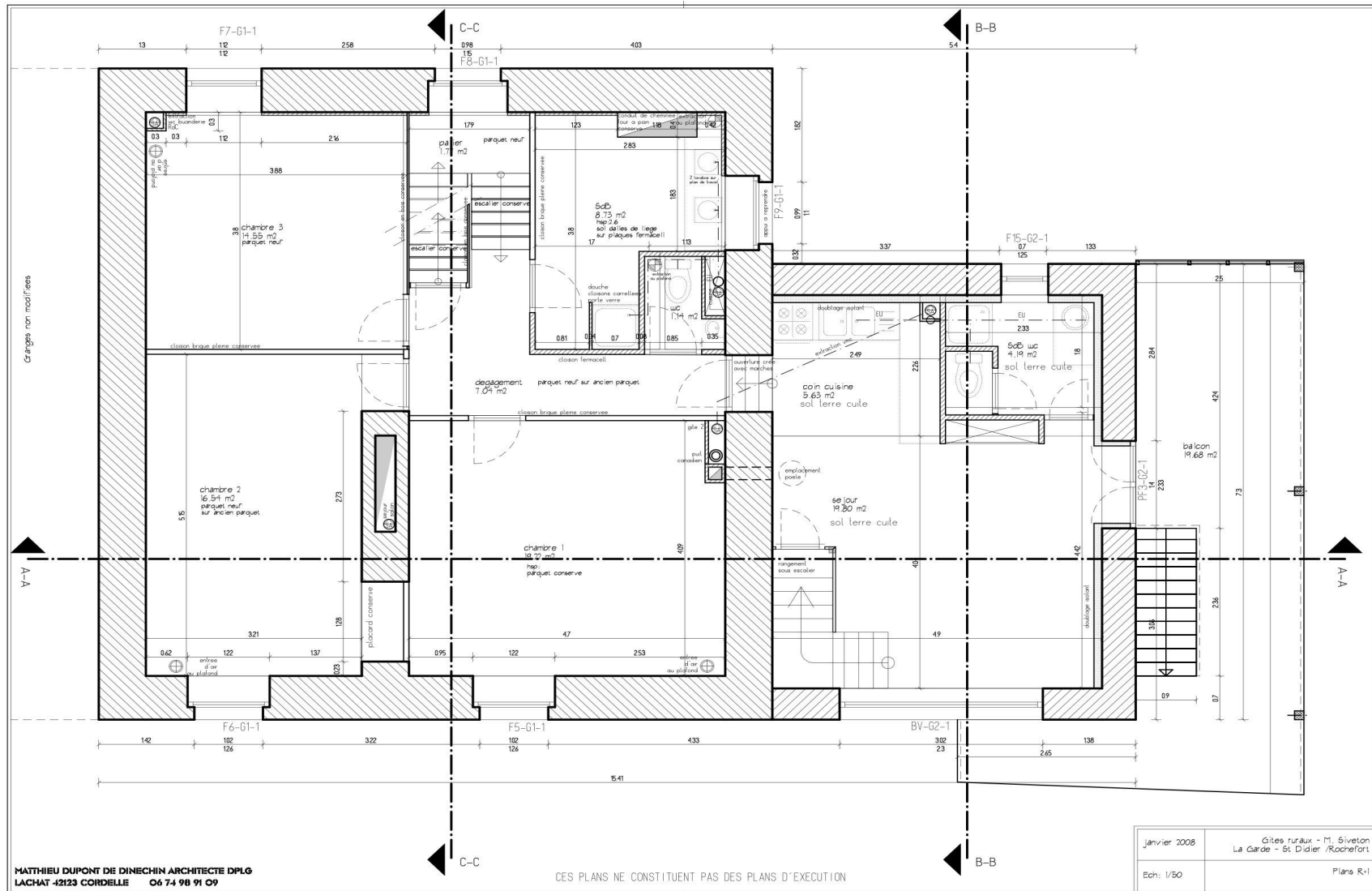
- Le DWG, comme le DXF est un format propriétaire d'Autodesk (Autocad)
 - Très peu documenté
 - Change tout le temps
 - Considéré comme standard par beaucoup
- Le DXF ne pose plus vraiment de problème en 2D (et est mauvais en 3D)
- Pour le DWG les bibliothèques de conversion de Open Design Alliance permettent d'utiliser des visualiseurs/convertisseurs libres.
- En pratique, quelles solutions ?
 - de nombreux convertisseurs existent sous windows/wine
 - Draftsight est gratuit, tourne sous linux et utilise les DWG
 - Boycoter le dwg ?

Logiciels non libres de CAO sous linux

- Logiciels natifs (*méfiez vous des belles capture d'écran*)
 - Draftsight : 2D, DWG en natif
 - Briscad : 3D, DWG en natif
 - Medusa : mécanique 3D
 - Varicad
 - Cycas : architecture, simple mais assez bien fait
 - Certains semblent peu mis à jour ou pas toujours utilisables
(*Octree, Arcad, GraphiteOne*)
- Logiciels fonctionnant avec Wine
 - Sketch'up : esquisse 3D
 - Clones d'autocad (sur base d'intellicad)
 - MOI, modeleur nurbs intuitif et puissant
- En virtualisant :
 - À peu près tout
 - Nécessité d'avoir une licence windows

Logiciels d'architecture sous GNU/Linux : ex de Cyncas

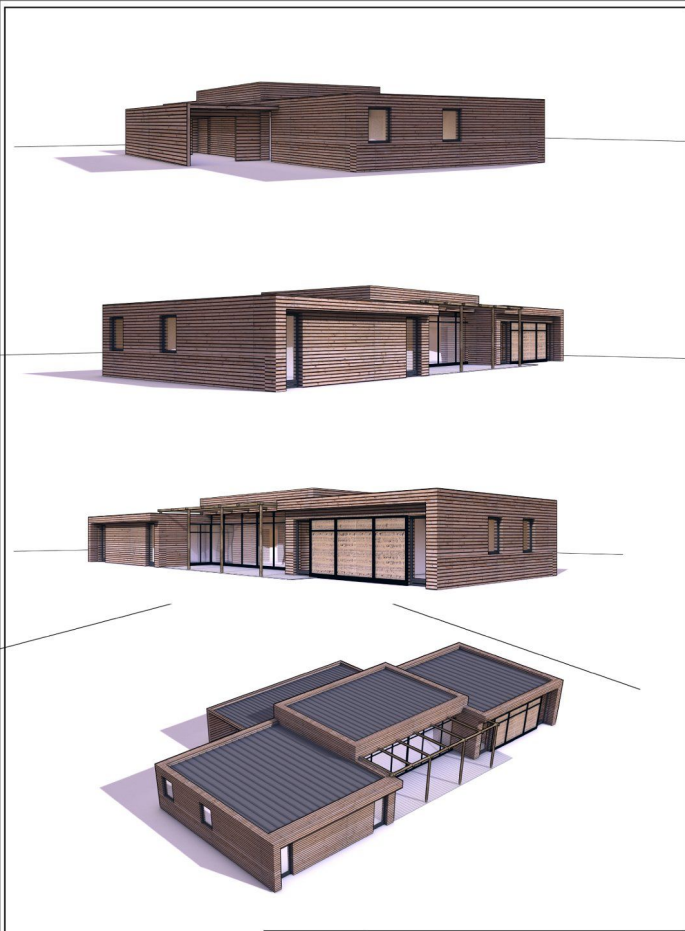
- Interface bien pensée, efficace, 3D basique



- Manque des fonctions (BIM, mise en page) pour être au niveau des concurrents les plus connus, mais rapport qualité/prix excellent

Exemple concret de projet complet : tricube

- Conception en phase esquisse avec Blender



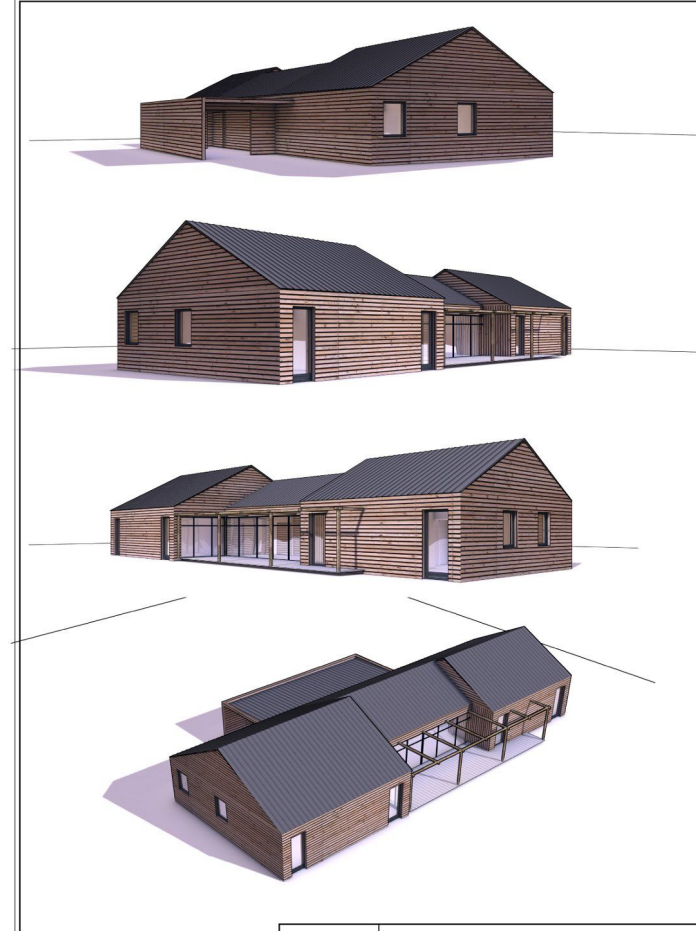
Janvier 2009

Esquisse finale - proposition 4



Janvier 2009

Esquisse finale - proposition 1



Matthieu Dupont de Dinechin - Architecte DPLG

Janvier 2009

Esquisse finale - proposition 3

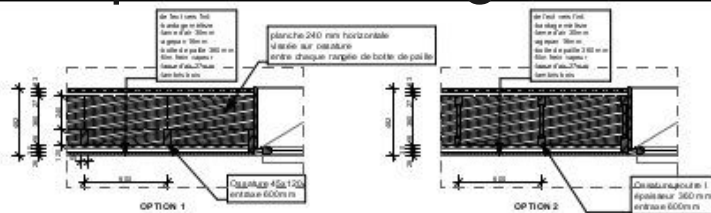
Exemple de projet complet : tricube

Plans complets avec logiciel d'architecture non-libre

Matthieu Dupont de Dinechin
architecte DPLG

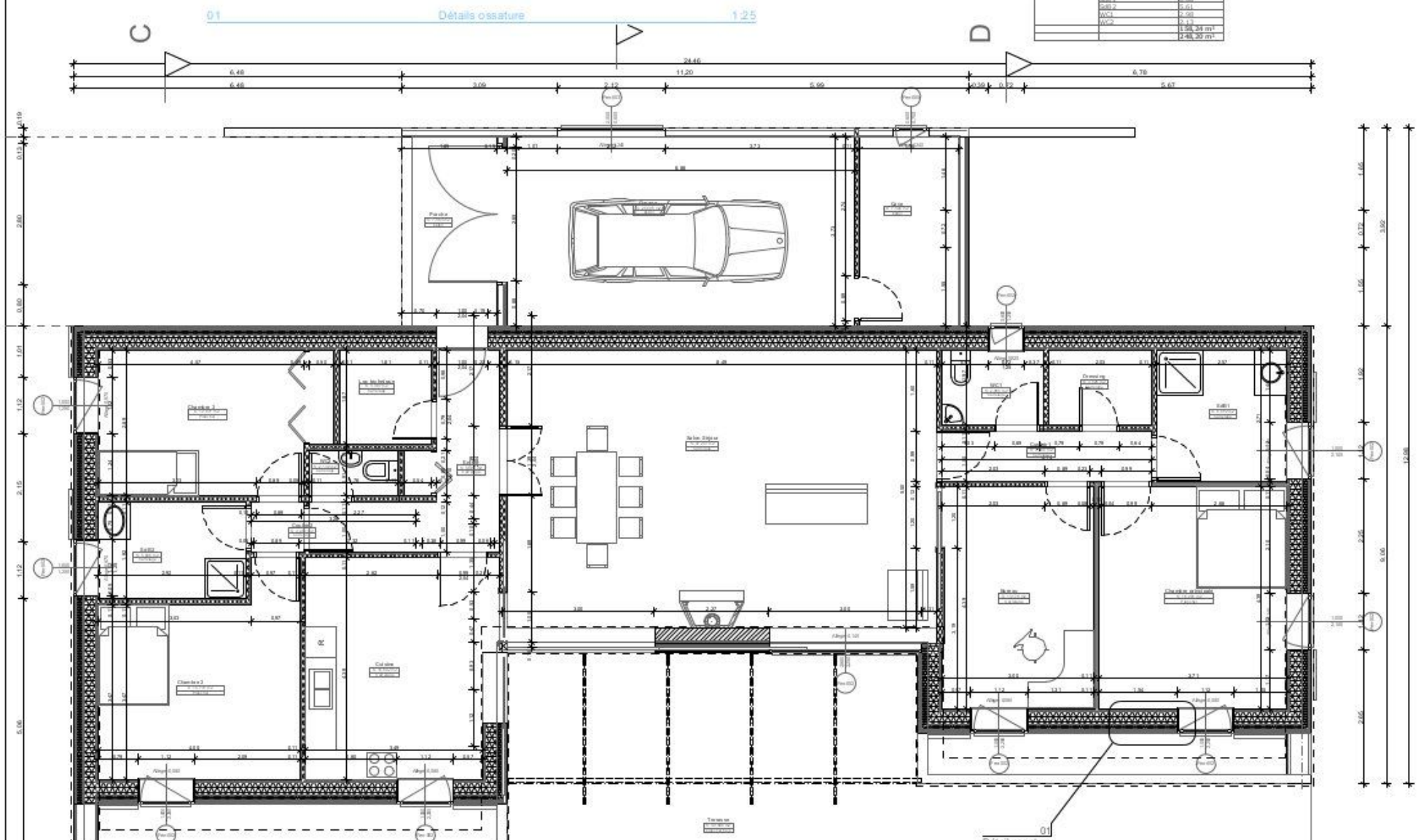
Lieu de l'achat
42123 Cordelle
06 74 58 91 09

Maison individuelle



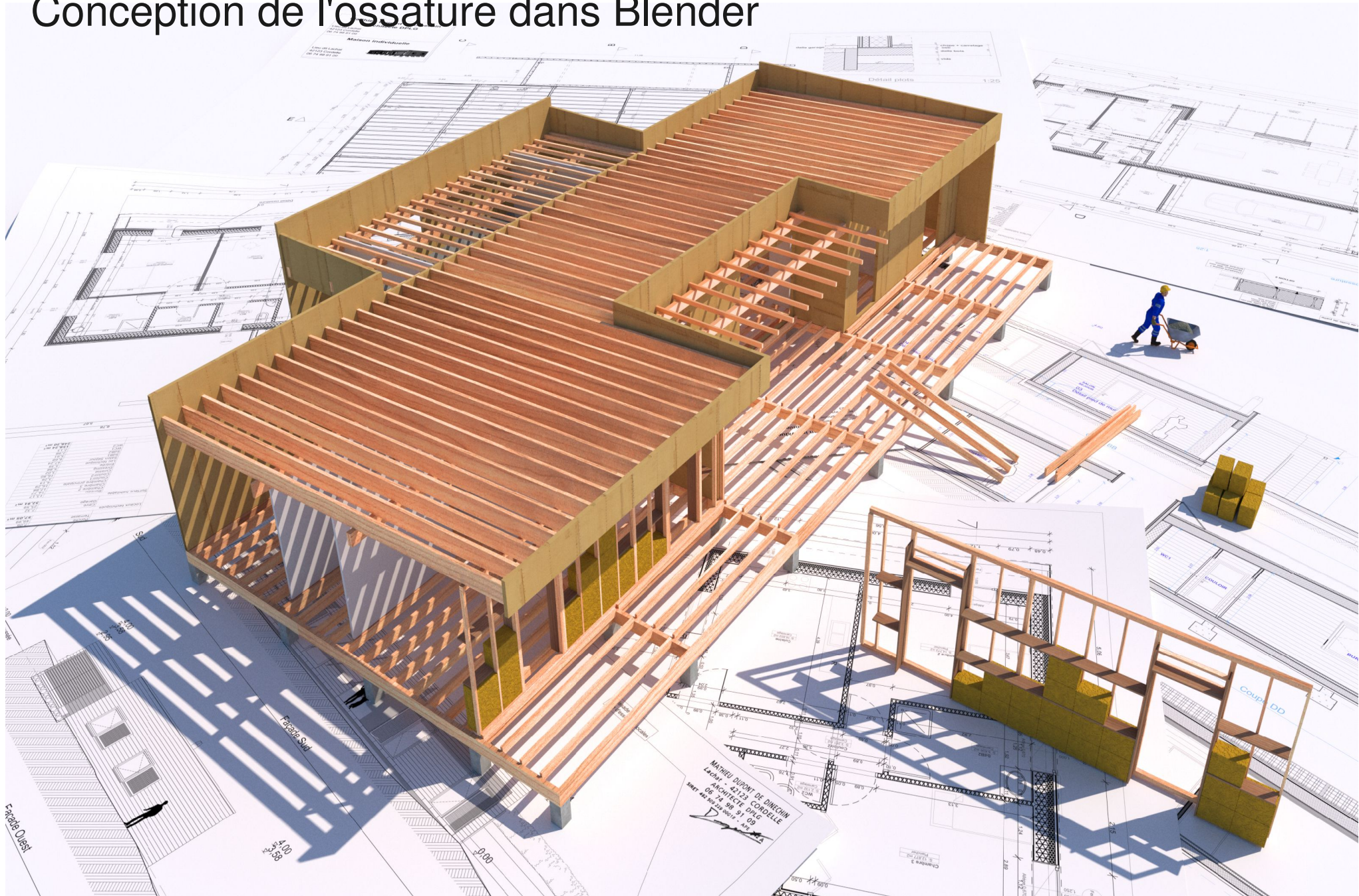
Totaux de surface		
Particularité de surface	Surface	Surface
Calculs de surface		
Durée	1,00	
Finances	10,00	
		11,00 m ²
Calculs techniques		
Surface	11,00	
Volume	15,00	
		17,00 m ³
Surfaces habitables		
Bureau	11,17	
Chambre 2	10,77	
Chambre 3	12,00	
Chambre principale	16,20	
Salle à manger	4,14	
Cuisine	10,20	
Salon	16,00	
Entrée	3,00	
Escalier	1,00	
Sanitaires	4,00	
Log. technique	1,00	
Salle de séjour	17,00	
WC 1	2,00	
WC 2	2,00	
WC 3	2,00	
WC 4	2,00	
WC 5	2,00	
	11,00 m ²	
	11,00 m ²	
	11,00 m ²	

Nom des lieux		
Rez de chaussée, Bilan de surface, Détails ossature		
Phase du projet:		
DQE		
Etat des lieux:		
1:50, 1:2, 1:25		
N° de mise en page:		
DQE.7		
Statut Révision		



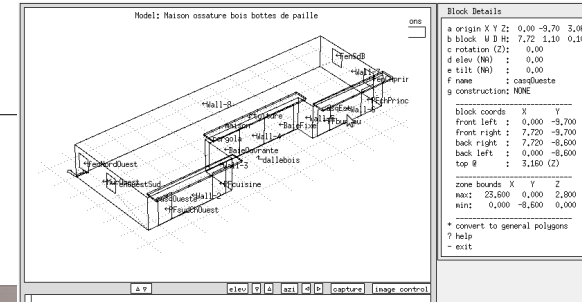
Exemple de projet complet : tricube

- Conception de l'ossature dans Blender



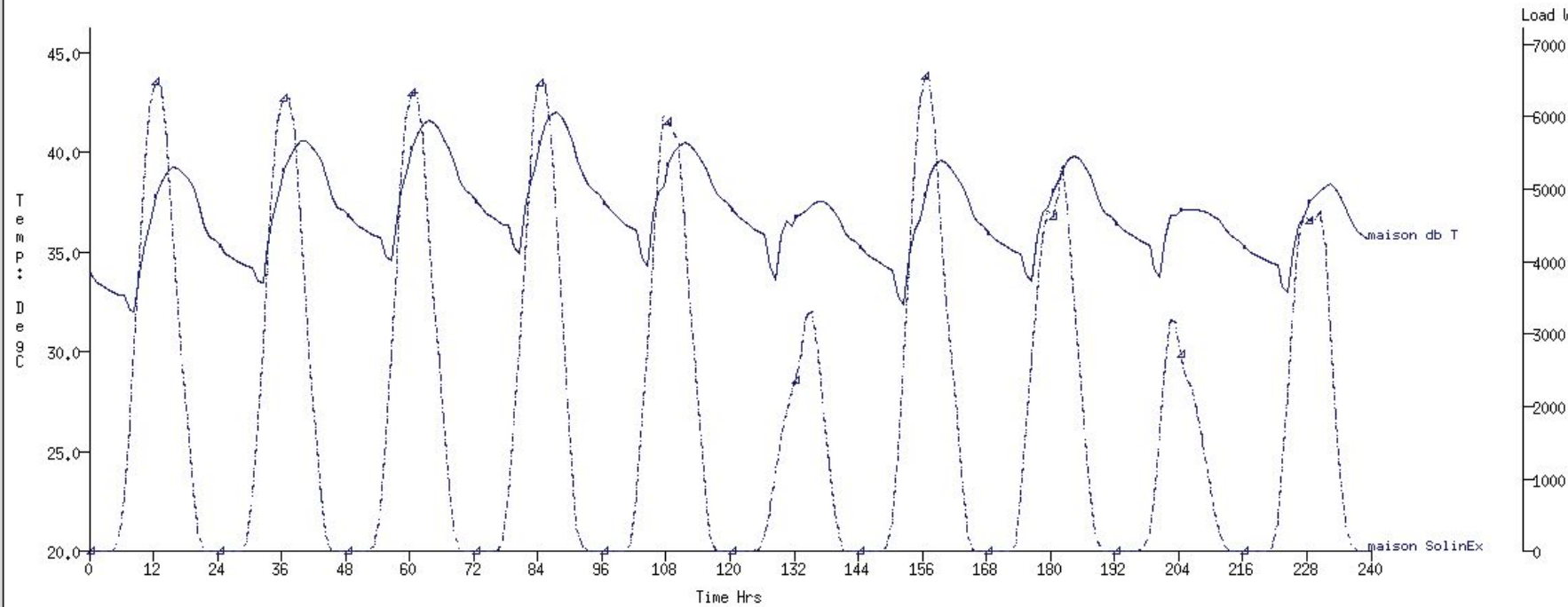
Exemple de projet complet : tricube

Conception thermique validée avec Esp-R



ESP-r Results Analysis: enquiries to esru@strath.ac.uk

Lib: tricubeete.res: Results for tricube
Period: Fri-15-Jun@00h30(2001) to Sun-24-Jun@23h30(2001) : sim@60m, output@60m



Time series plot

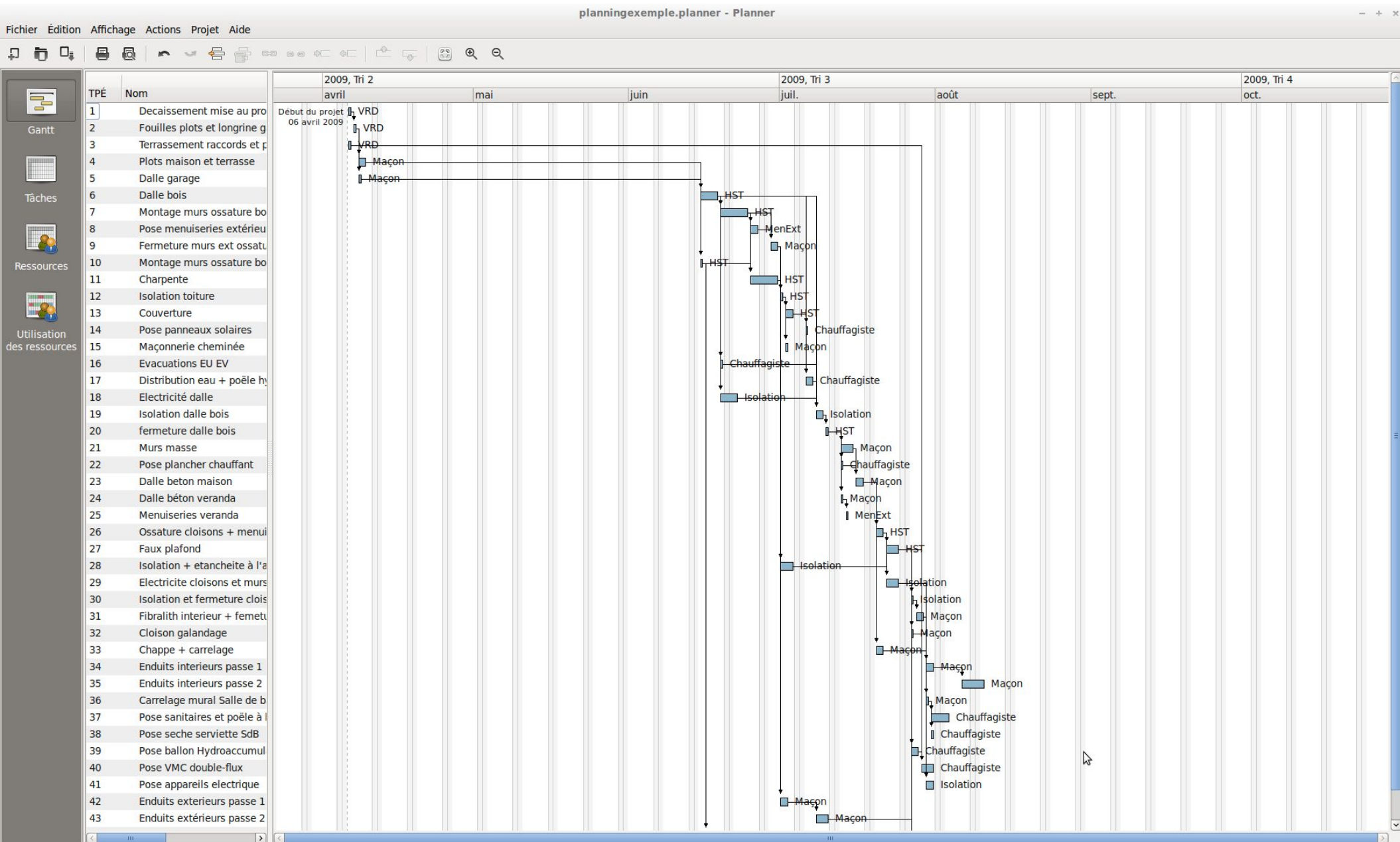
- 2 Result set
 - 3 Display period
 - 4 Select zones
-
- a Climate
 - b Temperatures
 - c Comfort metrics
 - d Solar processes
-
- f Zone flux
 - g Surface flux
 - h Heat/cool/humidify
 - i Zone RH
 - j Casual gains
 - k Electrical demand
-
- m Renewables/adv. comp.
 - n Network air/wtr flow
 - o CFD metrics
 - p IPV metrics
-
- q Edit selections
 - > Display to >> screen
 - & Data: as values
 - / Clear all selections
 - = Set axis scale
 - + Add another profile
 - ! Draw graph
 - * Labels
 - ? Help
 - Exit

window

copyright

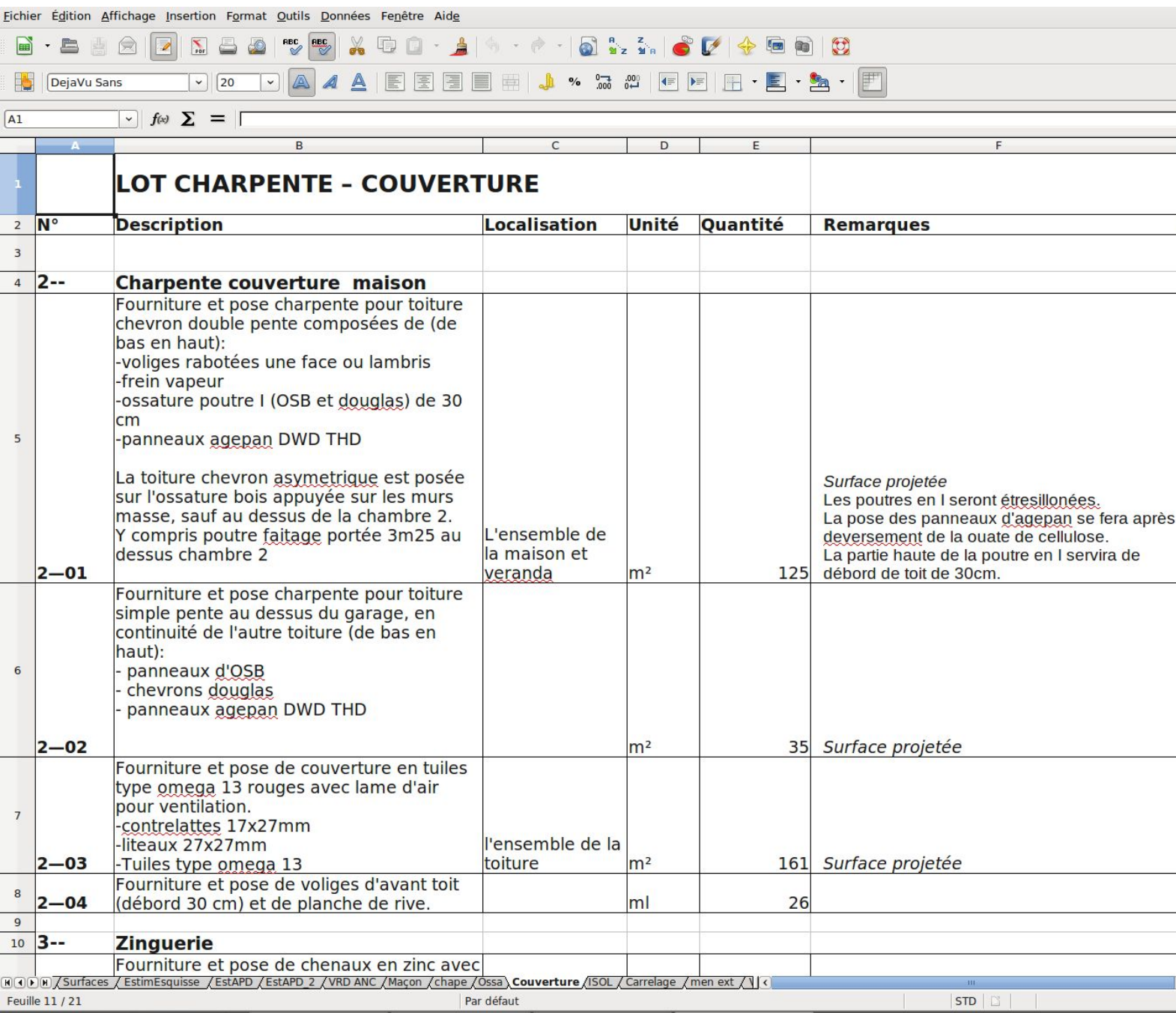
Exemple de projet complet : tricube

Gestion du chantier avec Planner



Exemple de projet complet : tricube

Estimatifs et descriptifs avec LibreOffice



The image shows a screenshot of the LibreOffice Calc application. The spreadsheet is titled 'LOT CHARPENTE - COUVERTURE'. It contains a table with columns for 'N°', 'Description', 'Localisation', 'Unité', 'Quantité', and 'Remarques'. The table lists four items related to roof carpentry, including materials like OSB, chevron douglas, and tuiles, along with their quantities and units. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a status bar at the bottom.

	A	B	C	D	E	F
1		LOT CHARPENTE - COUVERTURE				
2	N°	Description	Localisation	Unité	Quantité	Remarques
3						
4	2--	Charpente couverture maison				
5	2-01	Fourniture et pose charpente pour toiture chevron double pente composées (de bas en haut): -voliges rabotées une face ou lambris -frein vapeur -ossature poutre I (OSB et douglas) de 30 cm -panneaux agepan DWD THD La toiture chevron asymétrique est posée sur l'ossature bois appuyée sur les murs masse, sauf au dessus de la chambre 2. Y compris poutre faitage portée 3m25 au dessus chambre 2	L'ensemble de la maison et veranda	m ²	125	Surface projetée Les poutres en I seront étrépillonnées. La pose des panneaux d'agepan se fera après deversement de la ouate de cellulose. La partie haute de la poutre en I servira de débord de toit de 30cm.
6	2-02	Fourniture et pose charpente pour toiture simple pente au dessus du garage, en continuité de l'autre toiture (de bas en haut): - panneaux d'OSB - chevrons douglas - panneaux agepan DWD THD		m ²	35	Surface projetée
7	2-03	Fourniture et pose de couverture en tuiles type omega 13 rouges avec lame d'air pour ventilation. -contrelattes 17x27mm -liteaux 27x27mm -Tuiles type omega 13	l'ensemble de la toiture	m ²	161	Surface projetée
8	2-04	Fourniture et pose de voliges d'avant toit (débord 30 cm) et de planche de rive.		ml	26	
9						
10	3--	Zinguerie				
		Fourniture et pose de chenaux en zinc avec				

Exemple de projet complet : tricube



Construction :
Outils pas vraiment libres...

Mais ça arrive doucement ;-)





Blender : Description générale

- Blender est un outil complet de 3D:
 - modélisation
 - texturage
 - éclairage
 - rendu
 - animation
 - montage video
 - moteur de jeu temps réel
- Blender n'est **pas** un logiciel d'architecture.
- Blender s'intègre dans le flux de travail de l'architecte

- Multi plateformes : linux, mac, windows
- Pensé par des pros pour des pros
 - Interface:
 - privilégie l'usage des raccourcis clavier
 - totalement modulaire
 - Productivité:
 - conçu pour un usage intensif
 - Compact:
 - suite capable de tout faire pour moins de 18 Mo

Blender comme outil de conception libre :

Maquettes conceptuelles ou maquettes d'étude en 3D

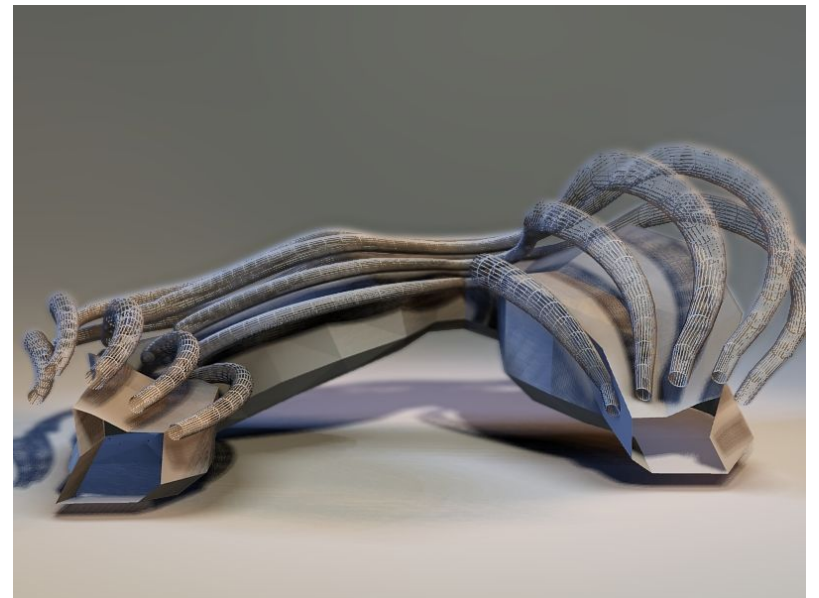
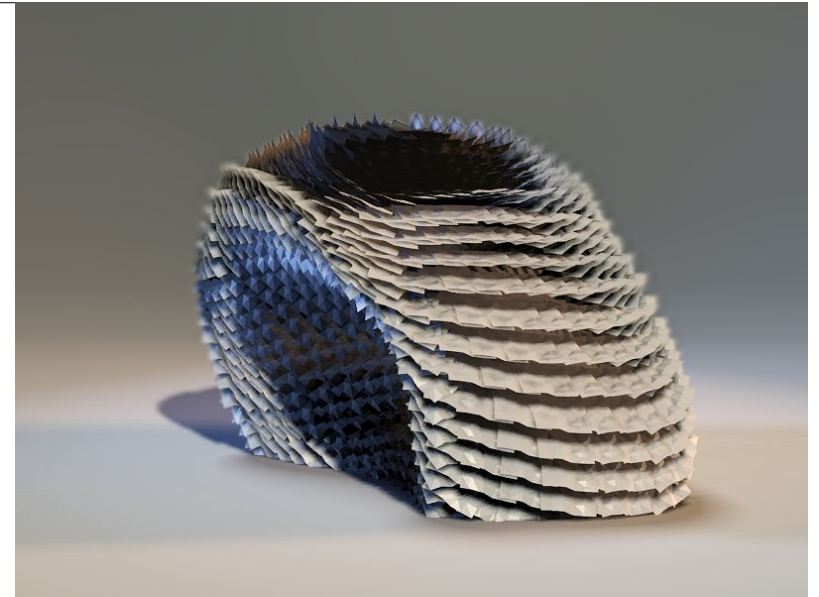
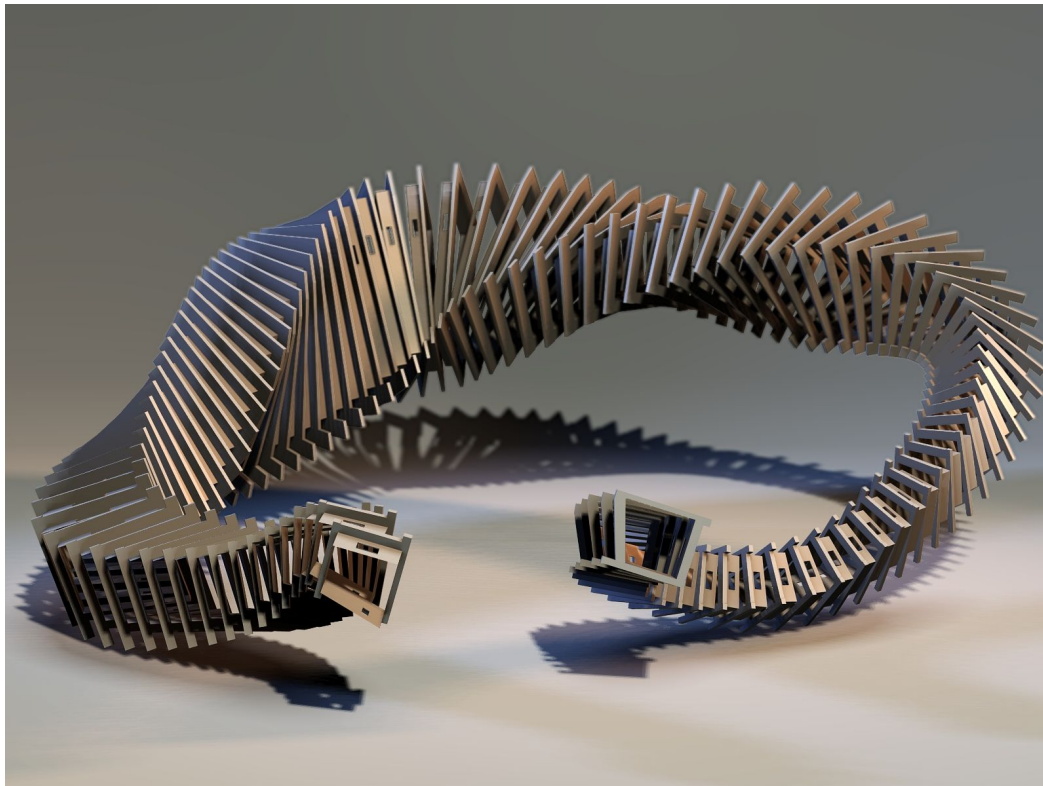
- Modélisation « libre » :



Blender comme outil de conception libre :

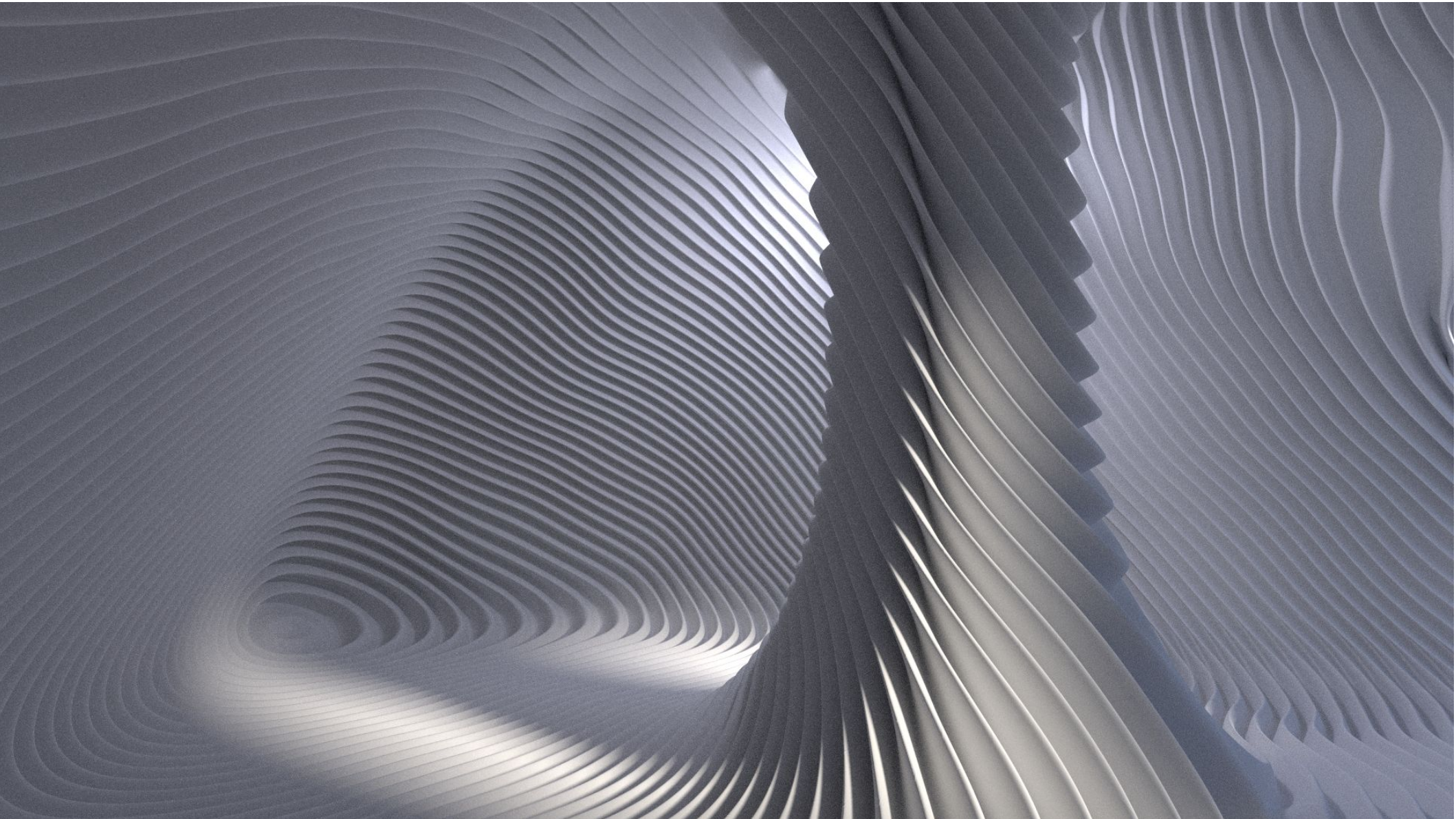
Maquettes conceptuelles ou maquettes d'étude en 3D

- Modélisation « libre » :



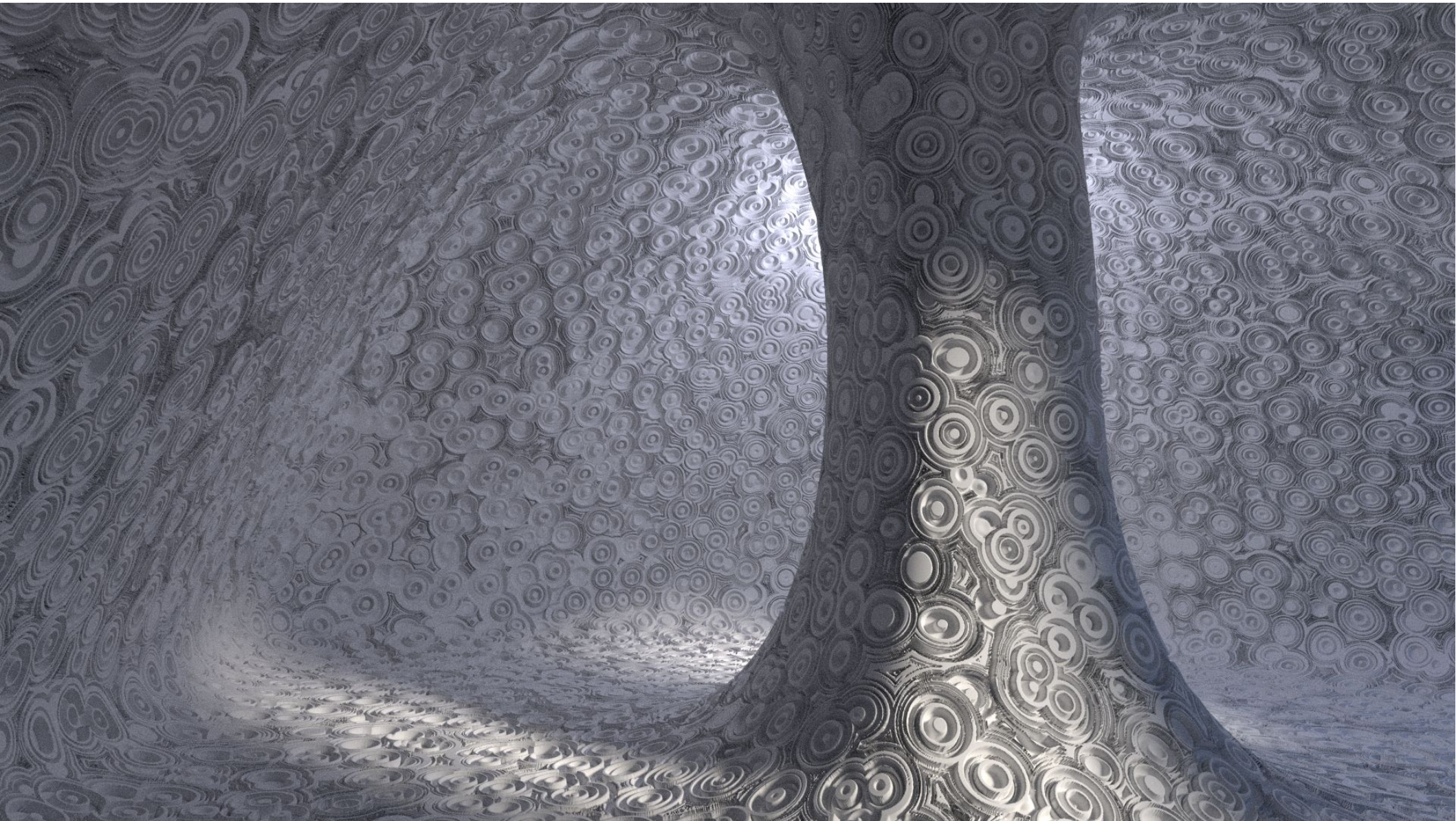
Blender comme outil de conception libre :

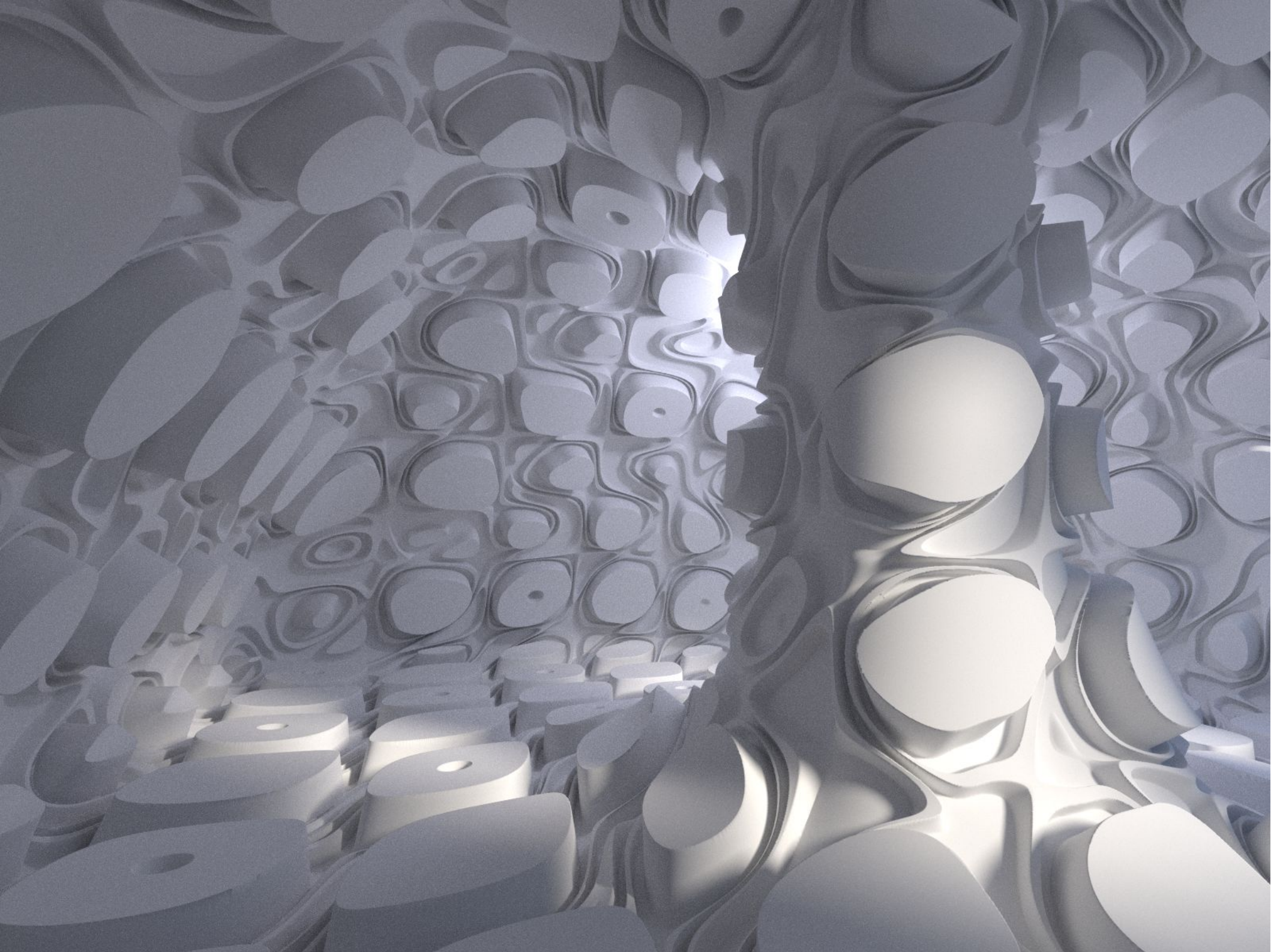
Explorations et découvertes : nécessaire et amusant



Blender comme outil de conception libre :

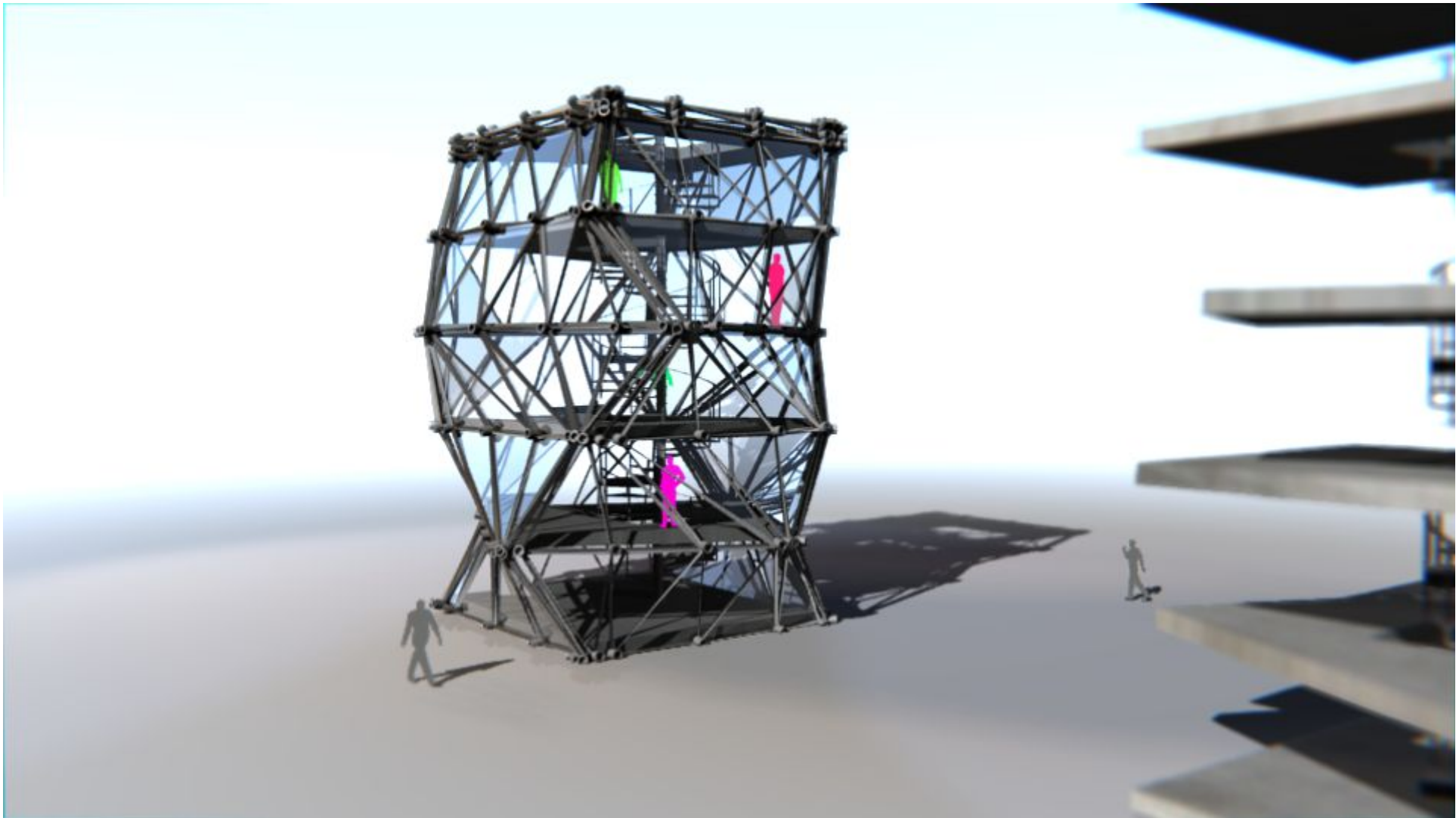
Explorations et découvertes : nécessaire et amusant





Blender comme outil de conception :

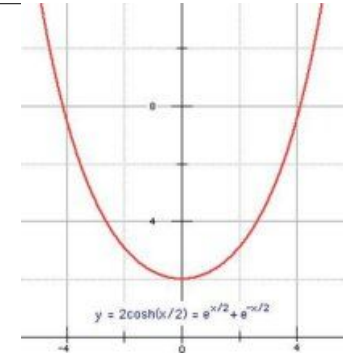
Maquettes d'étude 3D



Blender comme outil de conception :

Maquettes d'étude 3D

- Soft Bodies
 - Si Gaudi avait eu Blender...
 - *Démonstration*



Blender comme outil de conception :

Maquettes d'étude 3D

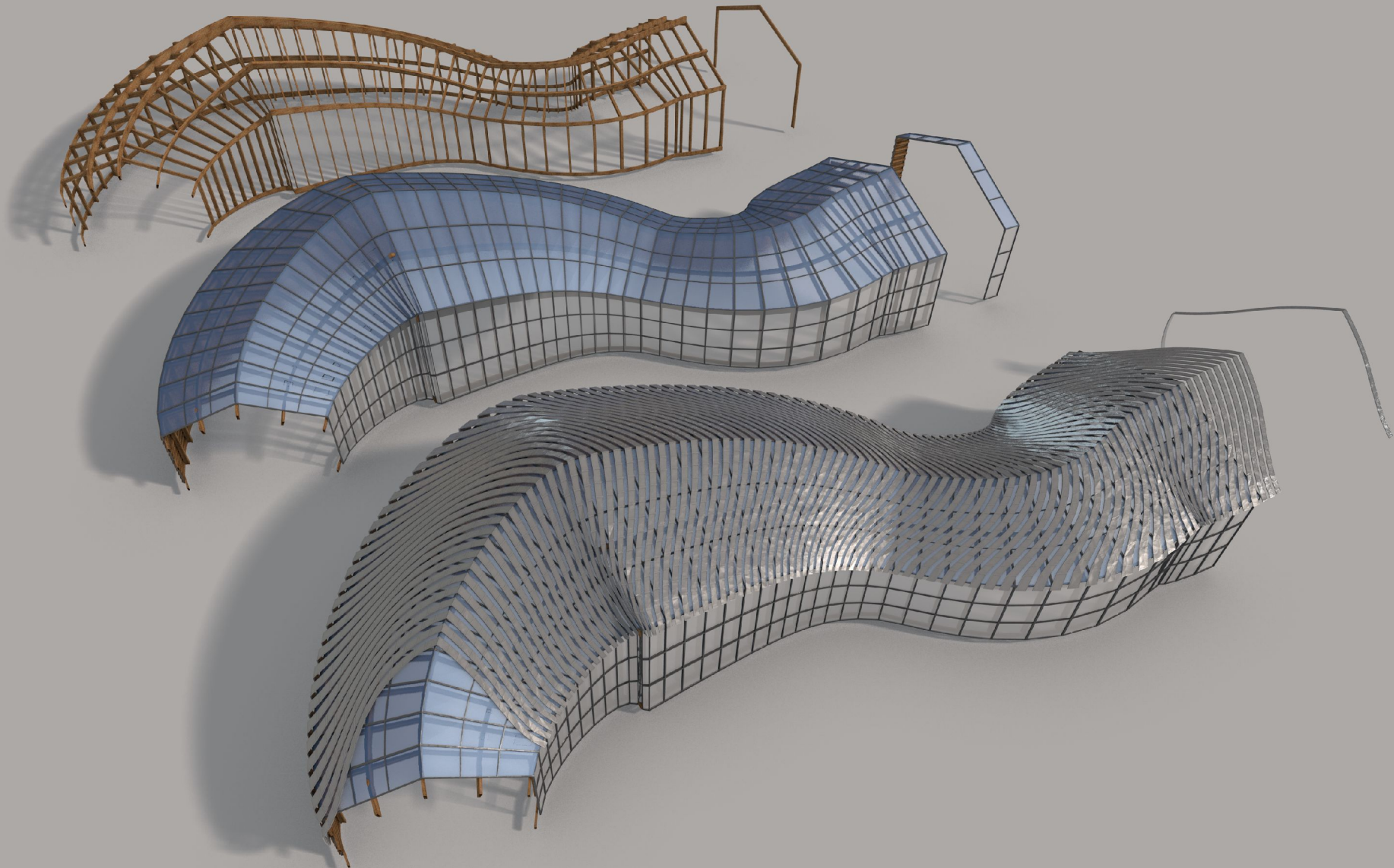
- Soft Bodies



Blender comme outil de conception :

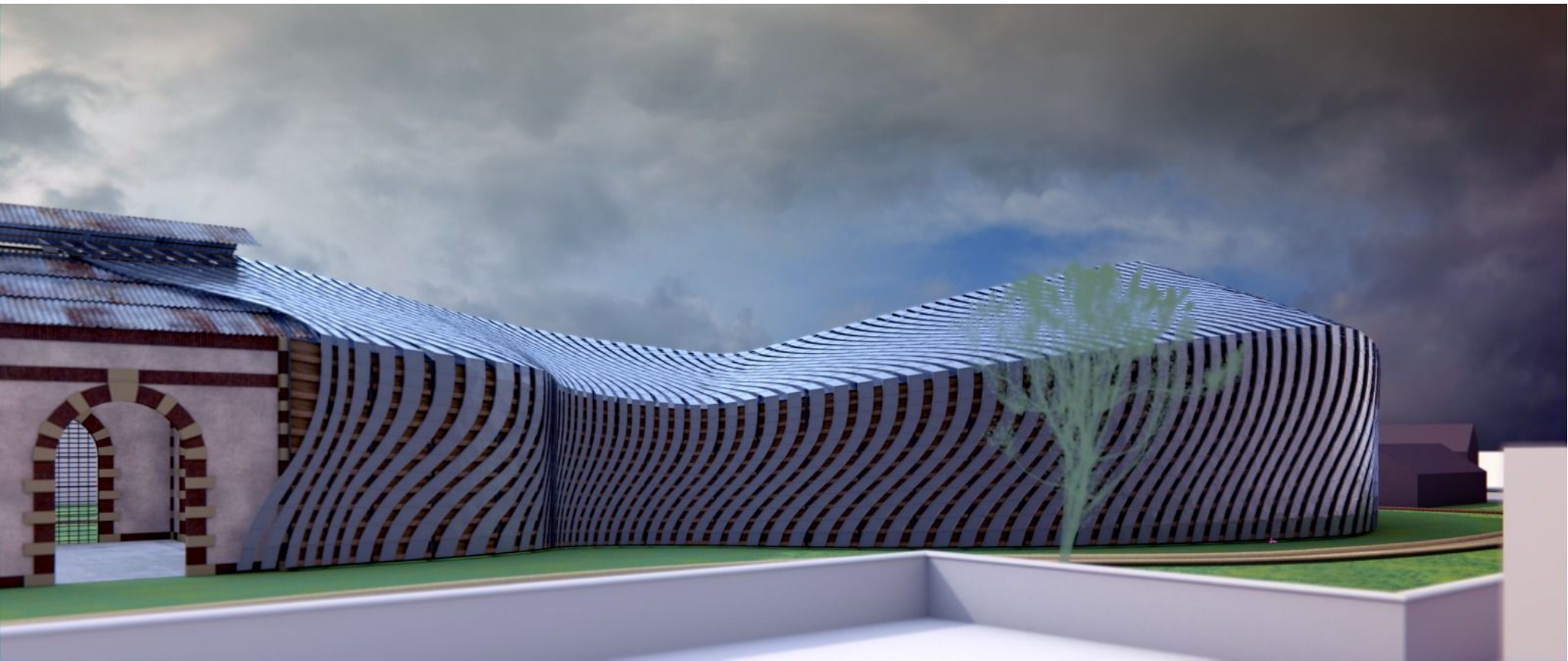
Conception paramétrique

- Courbes



Blender comme outil de conception :

Conception paramétrique



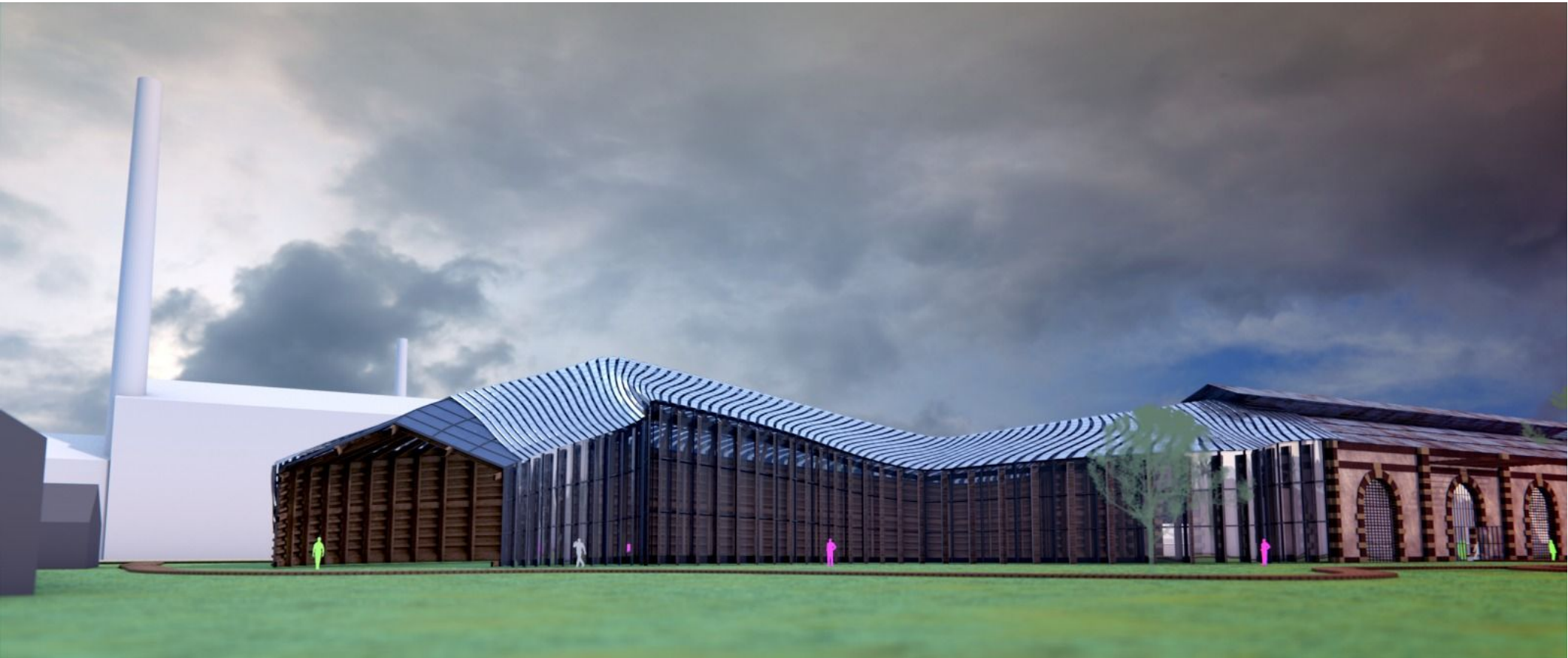
Blender comme outil de conception :

Conception paramétrique



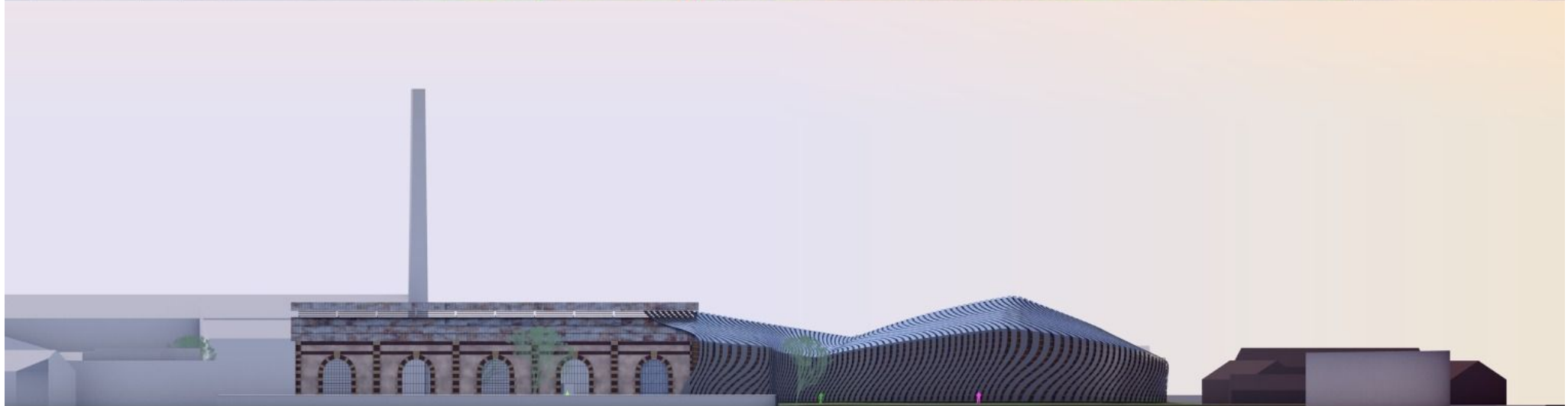
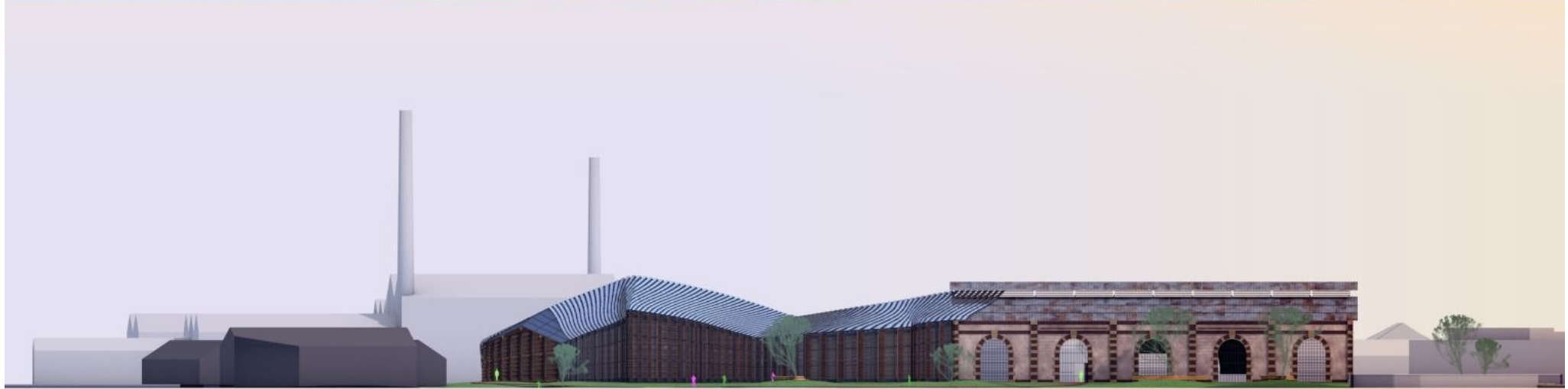
Blender comme outil de conception :

Conception paramétrique



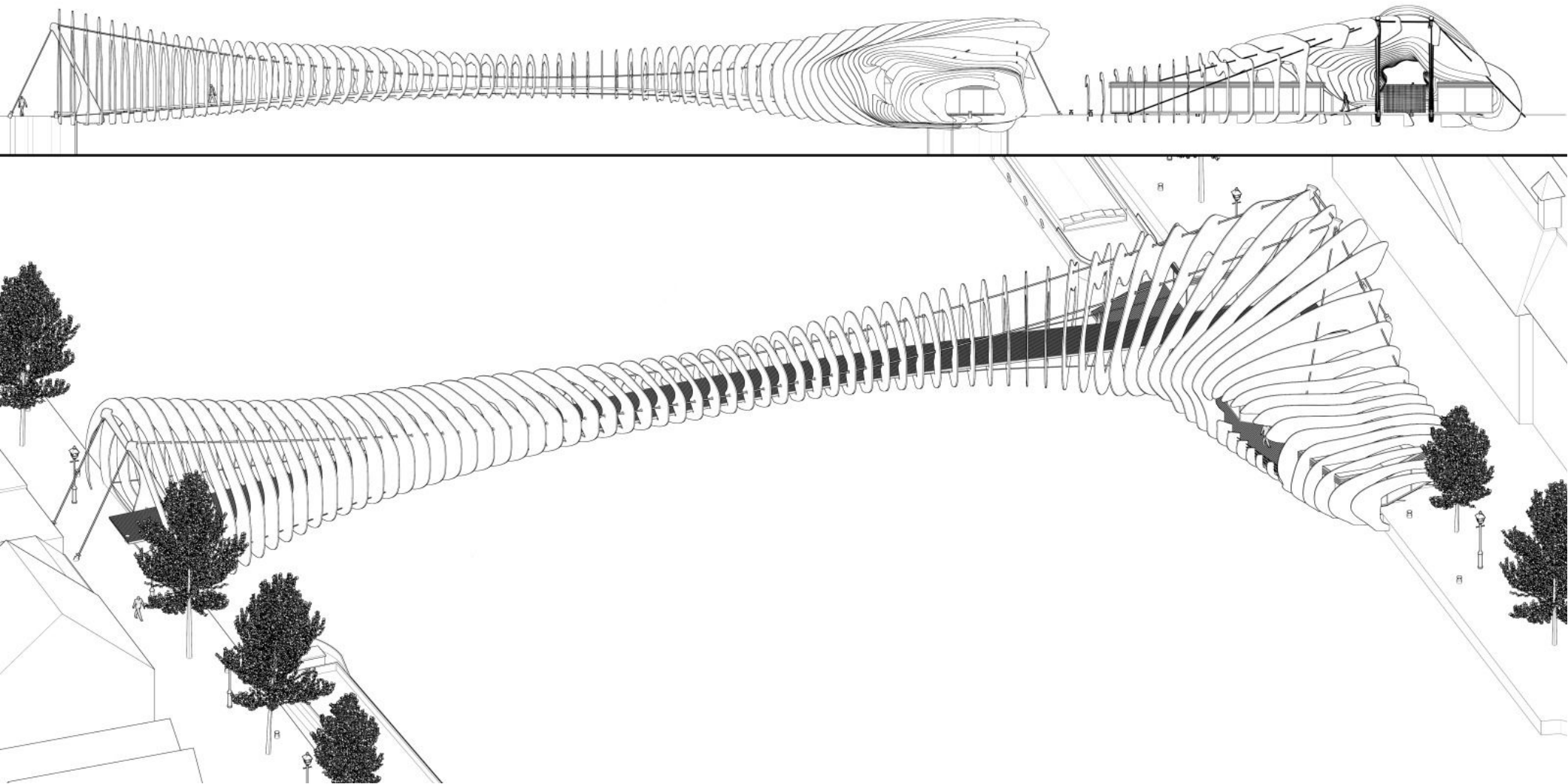
Blender comme outil de conception :

Conception paramétrique



Blender comme outil de conception :

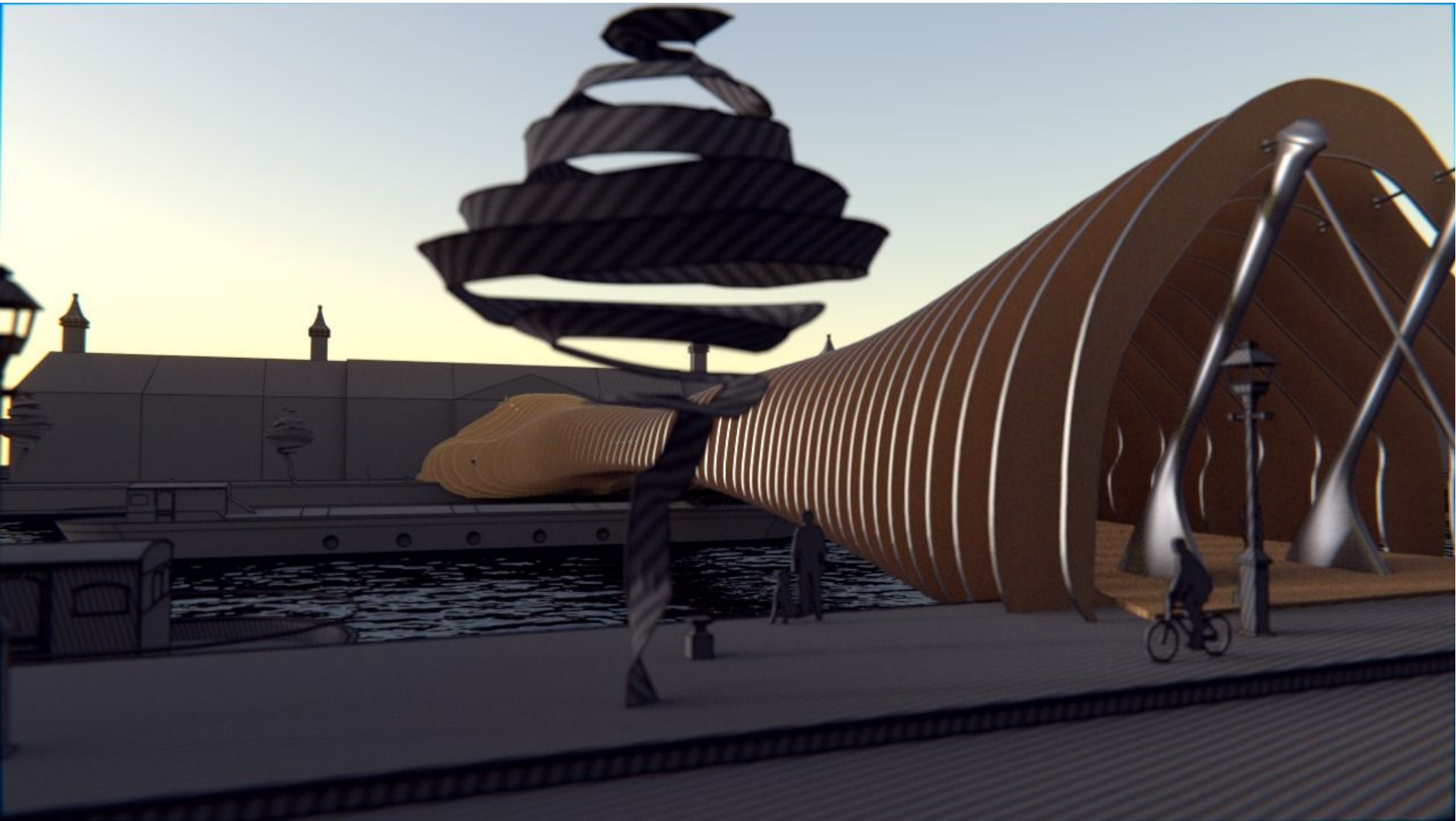
Les modificateurs



Blender comme outil de conception :

Les modificateurs

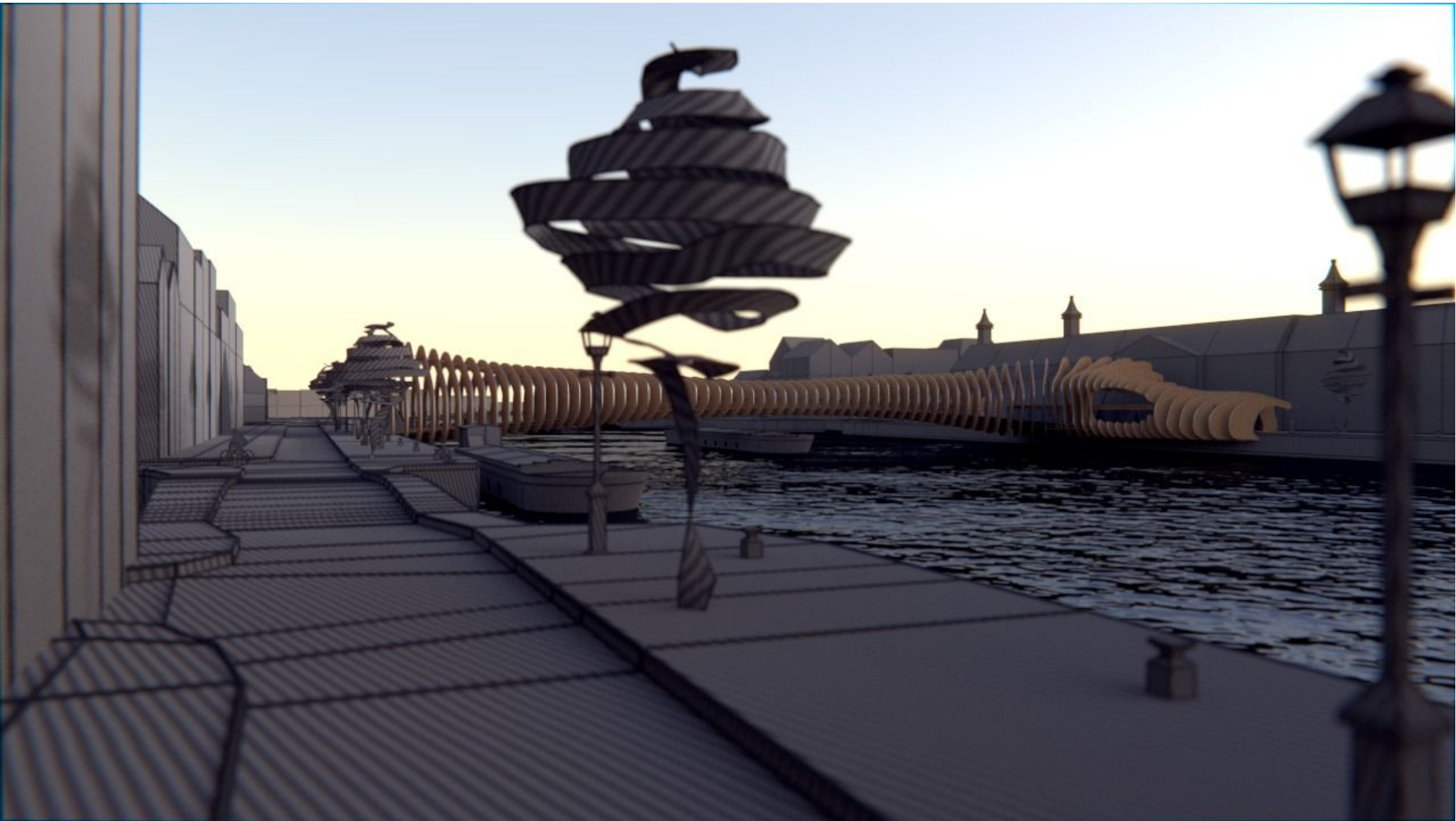
- Un plan dupliqué le long d'une courbe découpe un maillage



Blender comme outil de conception :

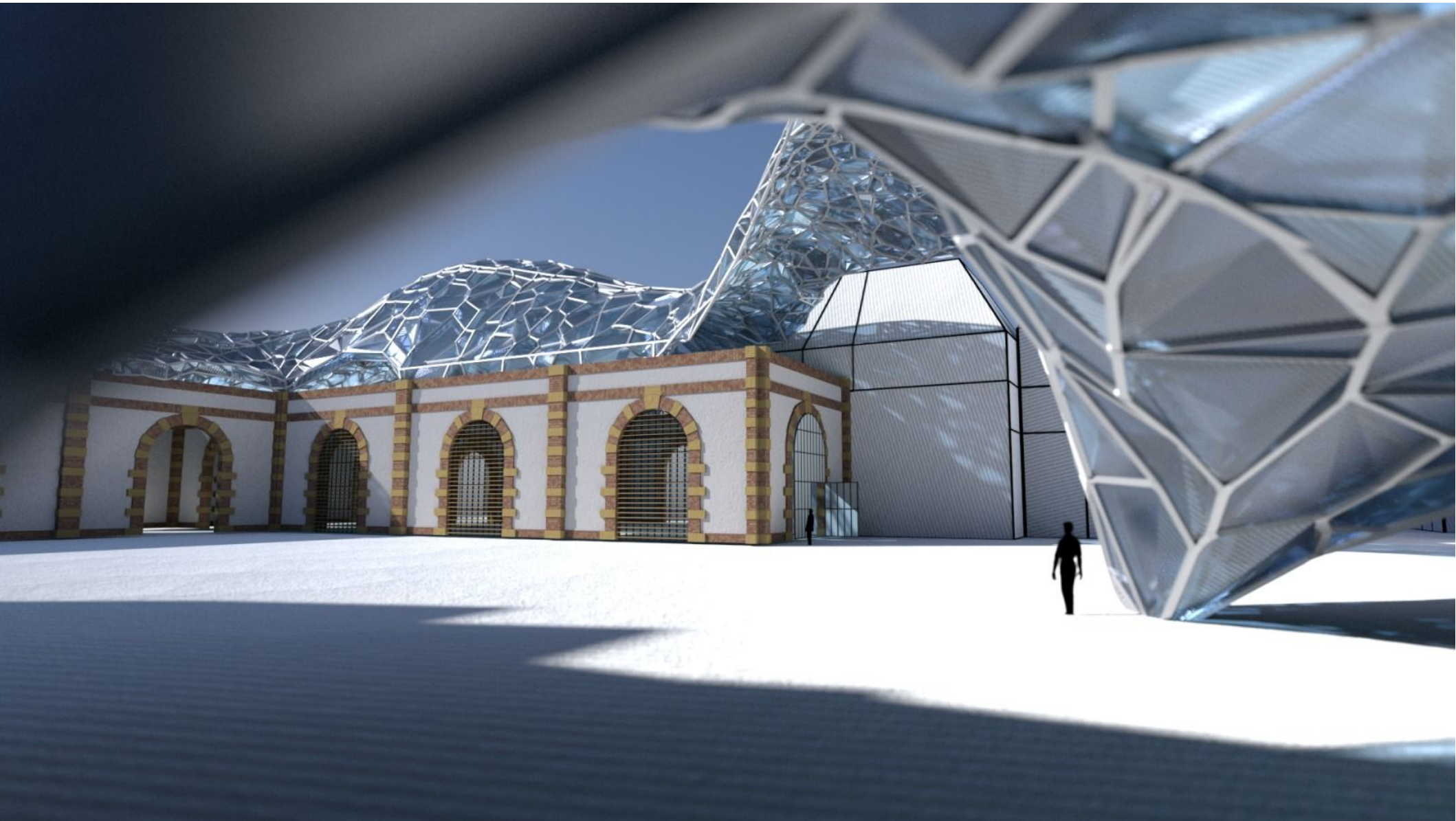
Les modificateurs

- Souplesse des modificateurs : on change et teste pendant toute la phase de conception



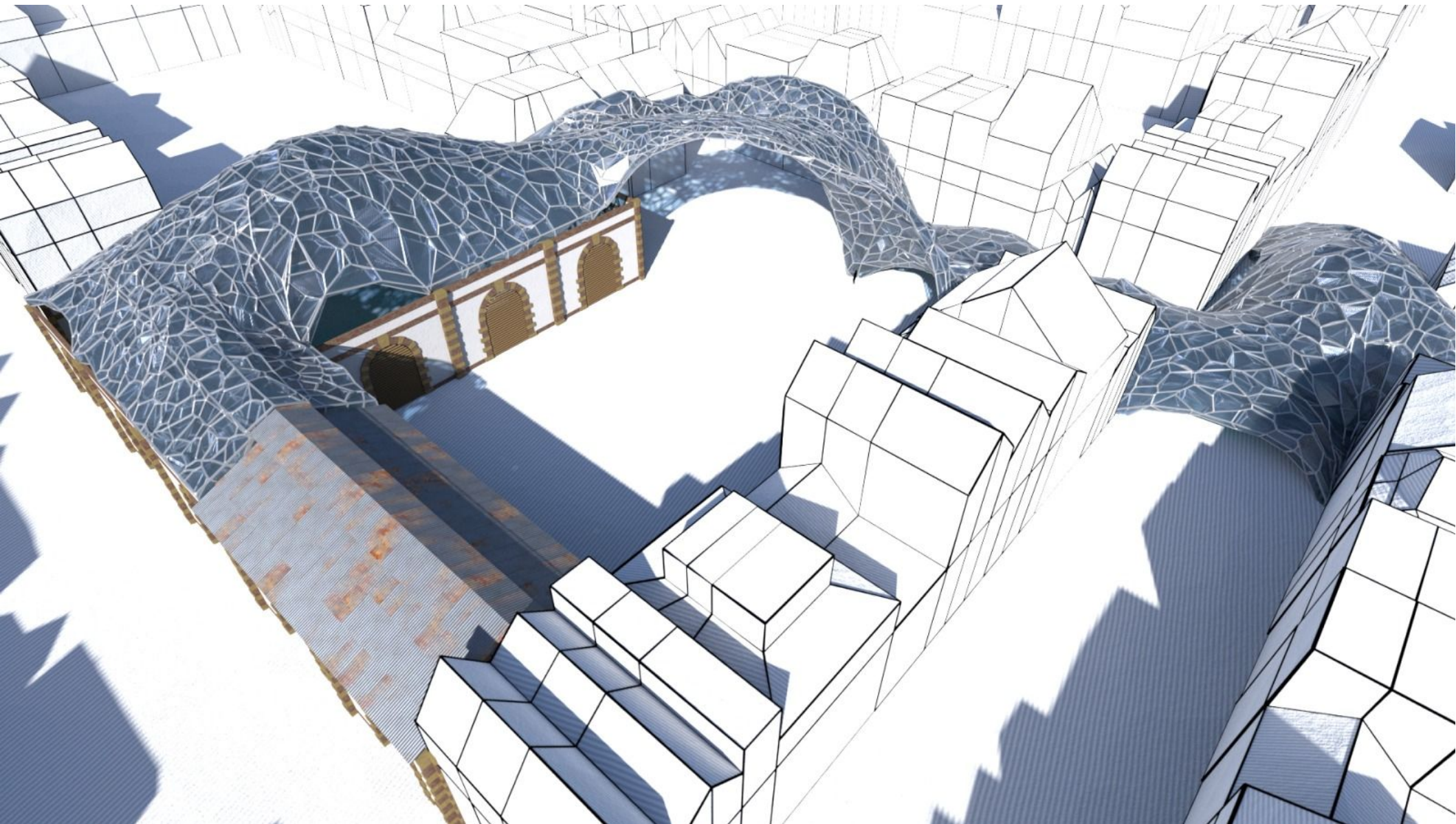
Blender comme outil de conception :

Détournement d'outils



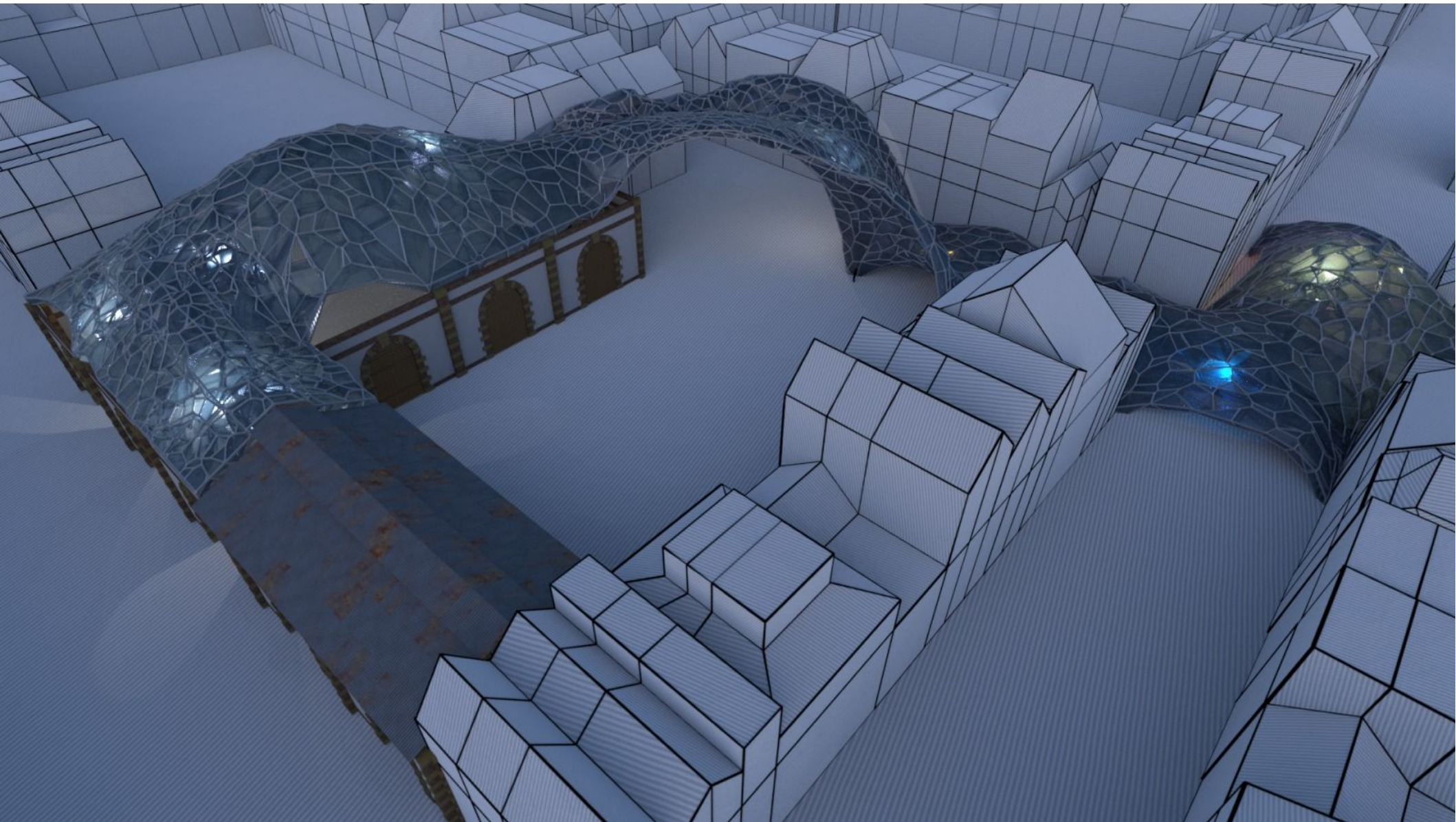
Blender comme outil de conception :

Détournement d'outils



Blender comme outil de conception :

Détournement d'outils



Quelques enjeux

- L'absence de portage de certains logiciels reste dans ces domaines un véritable frein à l'adoption de GNU/Linux
- L'hégémonie de certains acteurs et la concentration du secteur posent des problèmes sur le long terme
- L'imposition implicite de certains formats fermés renforce le point ci-dessus
- Le secteur émergeant de l'impression 3D n'est pas encore verrouillé
- Le mouvement Open Hardware doit pouvoir s'appuyer sur des outils libres
- ...

Quelques conclusions

- Faire de la CAO/DAO sous Linux, c'est possible, de nombreux logiciels sont portés sur notre plateforme préférée, et il y a toujours la possibilité d'utiliser des machines virtuelles.
 - MAIS les principaux éditeurs de logiciels pro ne s'y sont pas encore mis
- Faire de la CAO/DAO avec des outils libres :
 - En 2D c'est facile
 - En mécanique 3D c'est possible, avec parfois un certain investissement personnel
 - En architecture, c'est possible avec un investissement personnel mais sans atteindre la polyvalence des outils de BIM propriétaires
- *Les choses s'améliorent, il y a de l'espoir !*

pour avoir plus d'informations

- Linuxgraphic
 - <http://www.linuxgraphic.org>
 - #linuxgraphic sur irc.freenode.net
- Archilinux.org
- Blender-Clan
 - <http://blenderclan.tuxfamily.org/>
- Blender-Doc
 - <http://www.blender-doc.fr>
- Site officiel en anglais:
 - <http://www.blender.org/>
 -
- www.viralata.fr

Merci

*Sauf mention contraire, toutes les images de cette présentation ont été réalisées par l'auteur et sont
comme cette présentation sous licence Creative Commons NC-BY-SA*