

Modélisation BIM d'une famille variable de voussoir et de ses étapes de taille pour la vis Saint-Gilles.

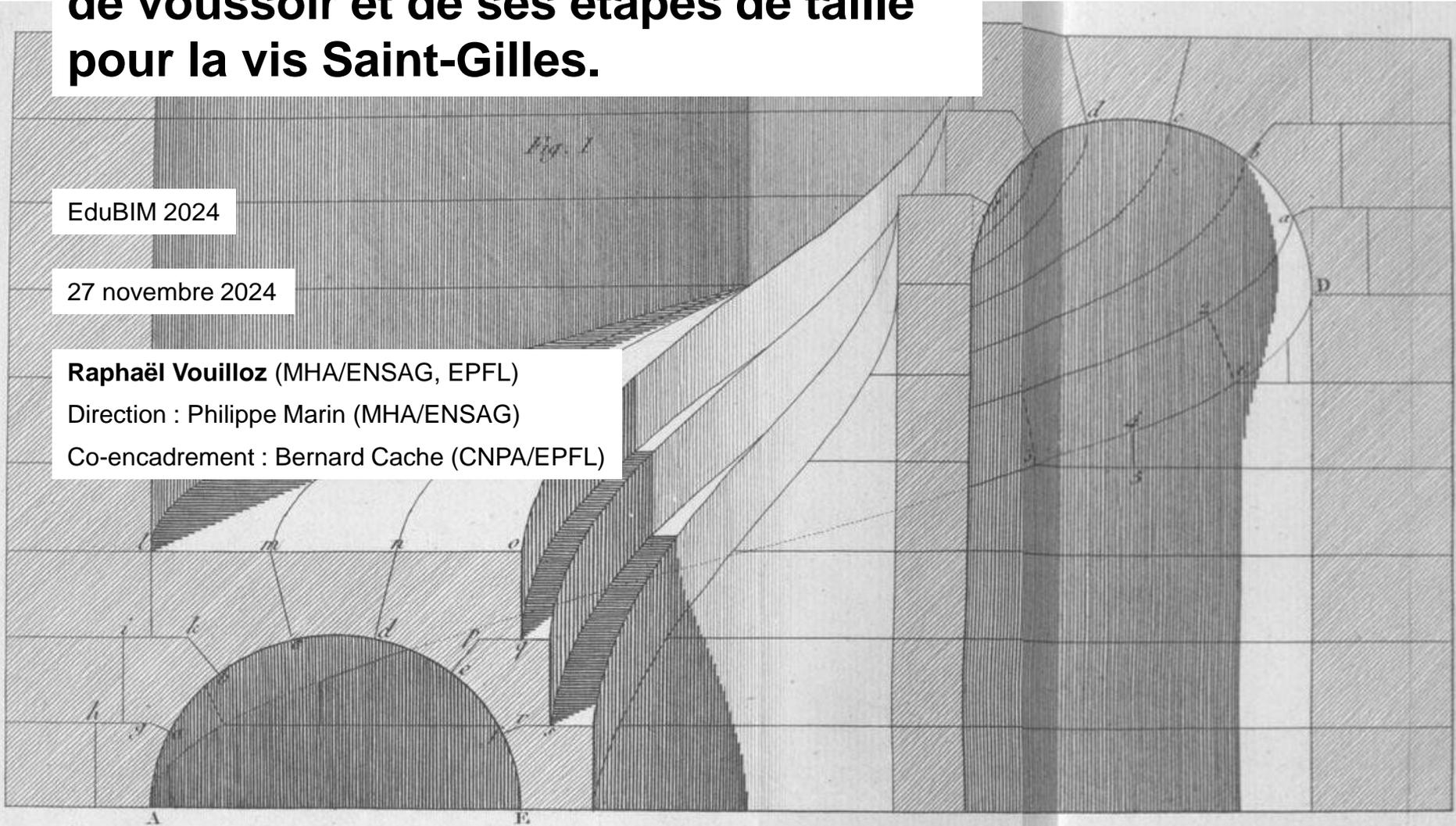
EduBIM 2024

27 novembre 2024

Raphaël Vouilloz (MHA/ENSAG, EPFL)

Direction : Philippe Marin (MHA/ENSAG)

Co-encadrement : Bernard Cache (CNPA/EPFL)



Sommaire

Introduction

BIM et stéréotomie

Hypothèses, objectifs et cas d'étude

Processus et modélisation numérique

Conclusion

Introduction

La stéréotomie, une discipline vivante :

- Pour la restauration du patrimoine
- Pour la réintroduction de la pierre massive dans l'architecture contemporaine en vertu de sa durabilité



Cathédrale de Lausanne

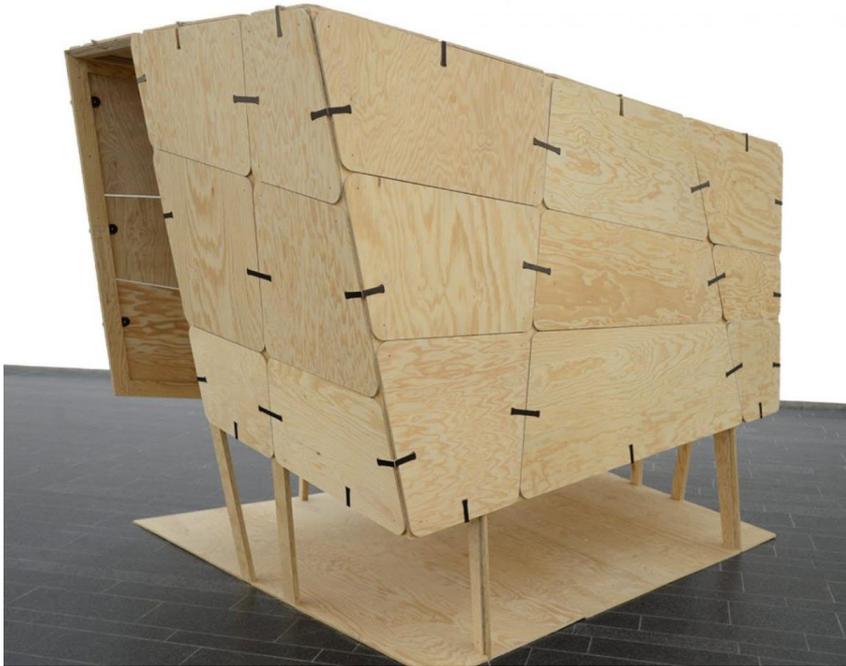


Archiplein, Genève 2019

BIM et stéréotomie

Le paradigme de l'architecture non standard

Procédés standards de conception-fabrication d'objets non-standards

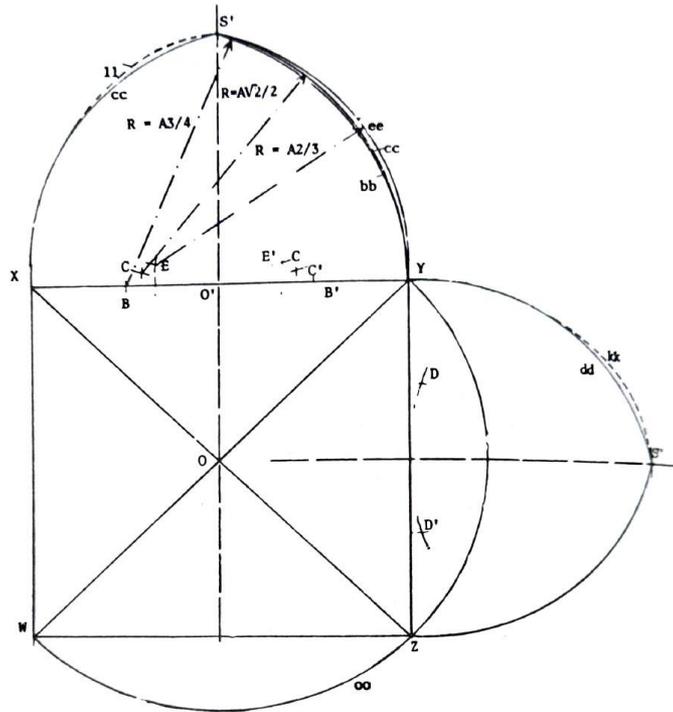


Pavillons de stéréotomie avec familles à pilotes variables, CNPA EPFL

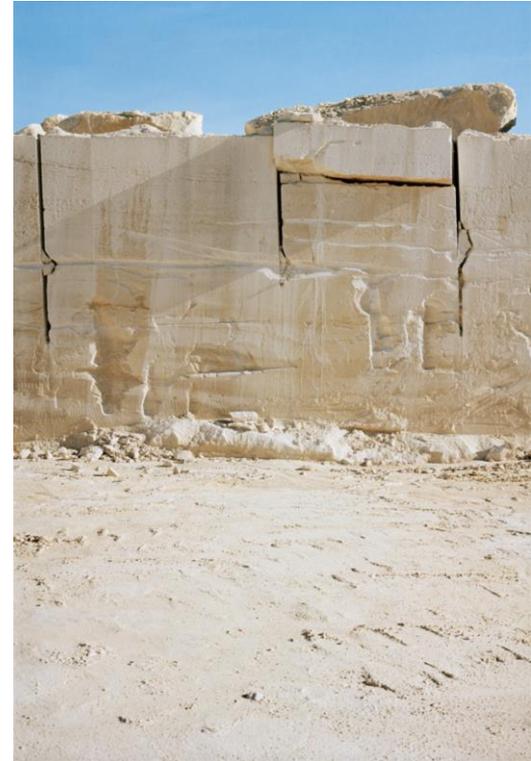
BIM et stéréotomie

La pierre de taille, un matériau non standard

- Une culture de la rationalisation
- Un matériau hétérogène



Voûte gothique. «standardisée»
Dessin de R. Bechmann, 1981

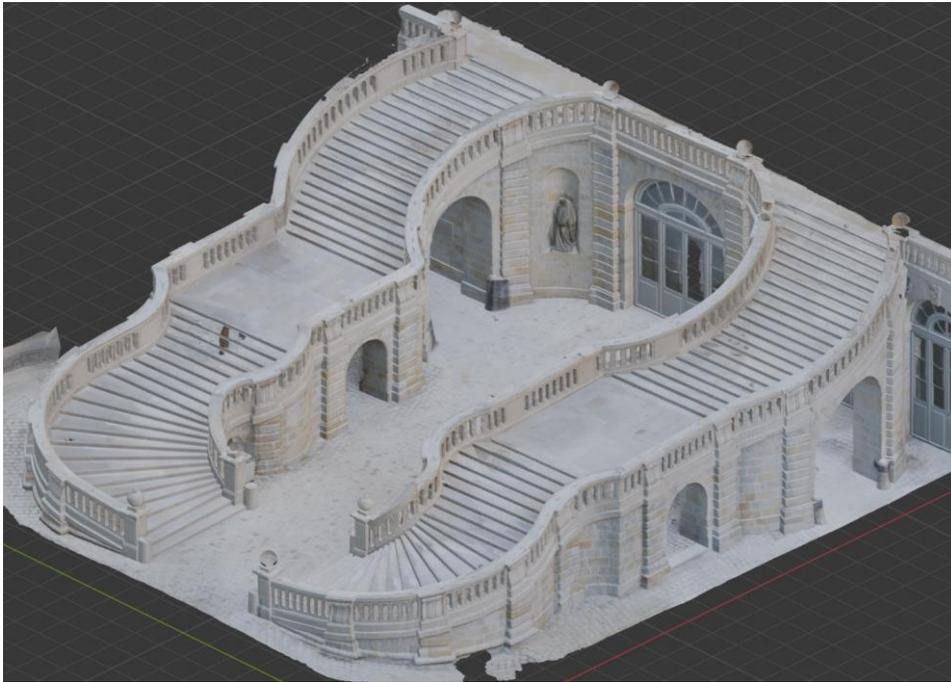


Exposition : Pierre, révéler
la ressource. explorer le matériau

Hypothèses, objectifs et cas d'étude

La variation comme principe d'innovation en stéréotomie

L'escalier en fer-à-cheval de Fontainebleau :
une voûte croisant Vis Saint-Gilles et arc rampant



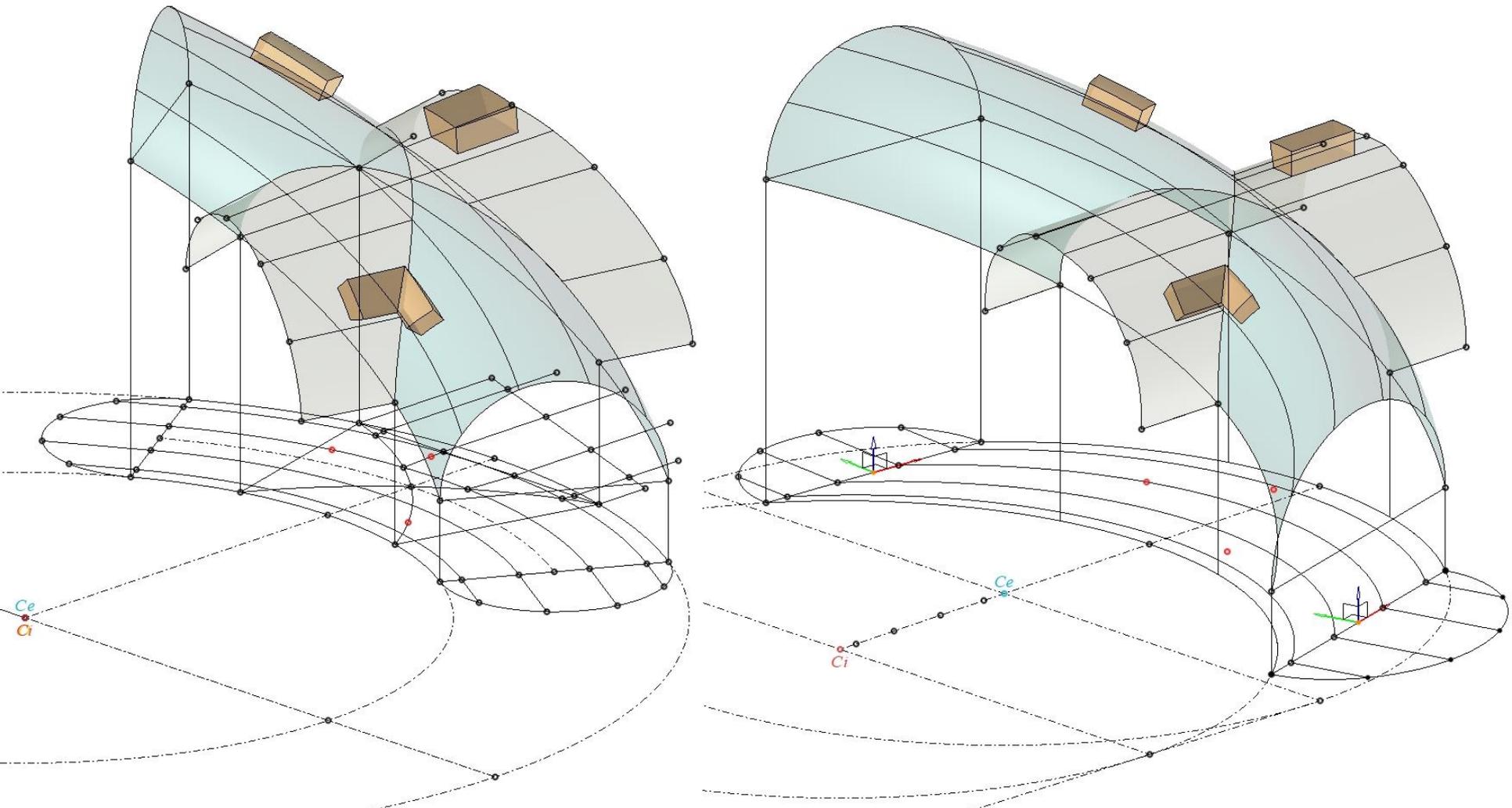
Relevé numérique de l'ouvrage



Photographie de la voûte

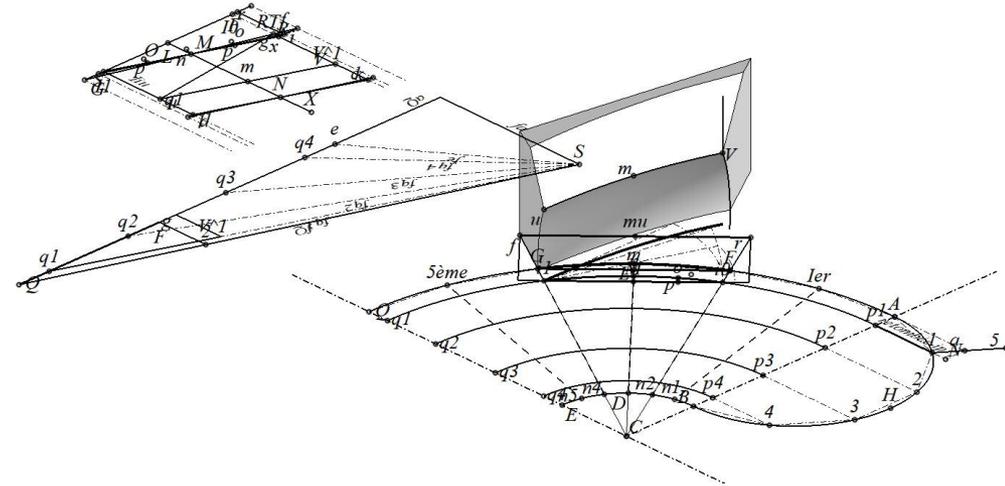
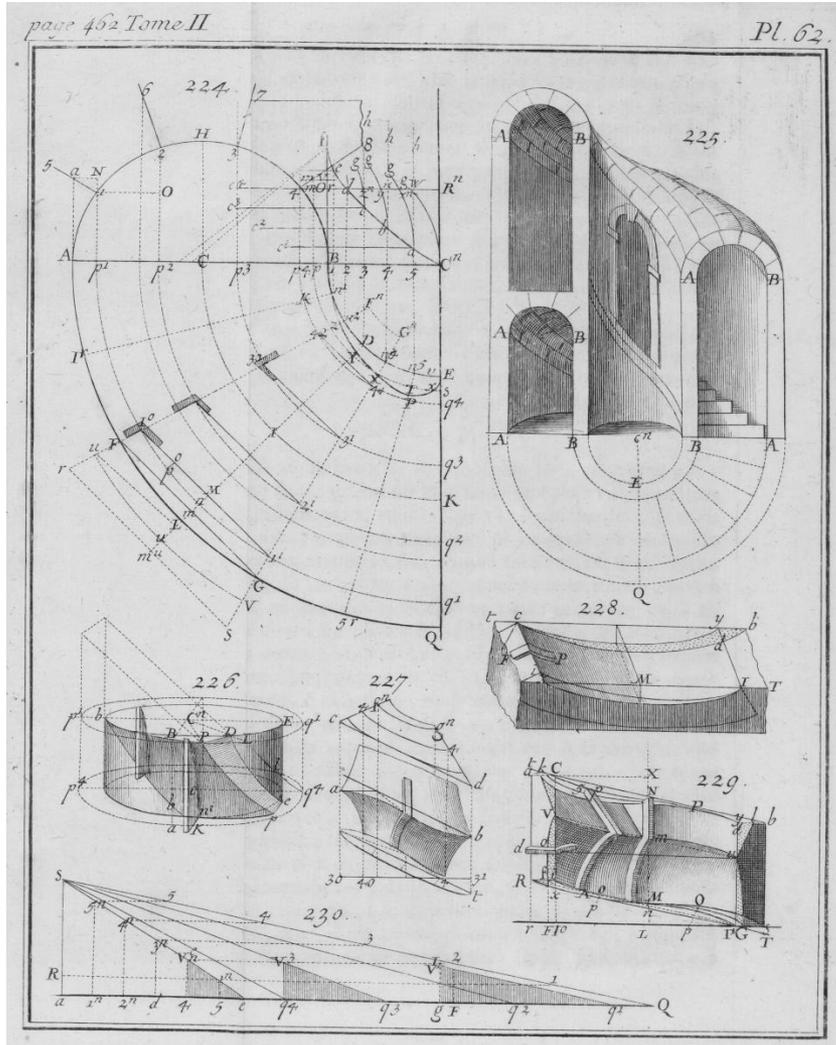
Hypothèses, objectifs et cas d'étude

La variation comme principe d'innovation en stéréotomie



Hypothèses, objectifs et cas d'étude

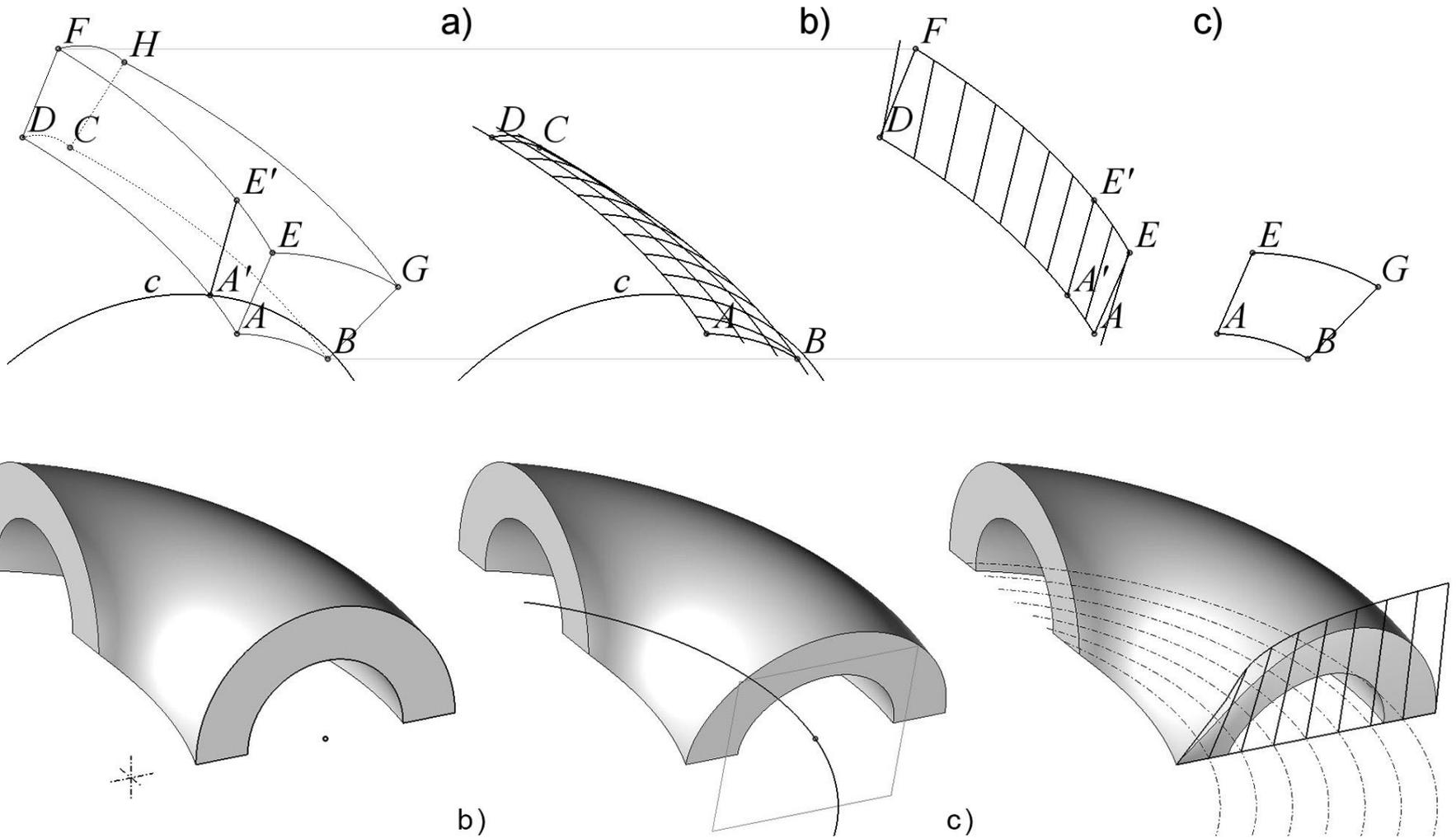
Connaissance et histoire de la Vis Saint-Gilles



Vis Saint-Gilles dans le traité
d'Amédée-François Frézier (1754-1769)

Hypothèses, objectifs et cas d'étude

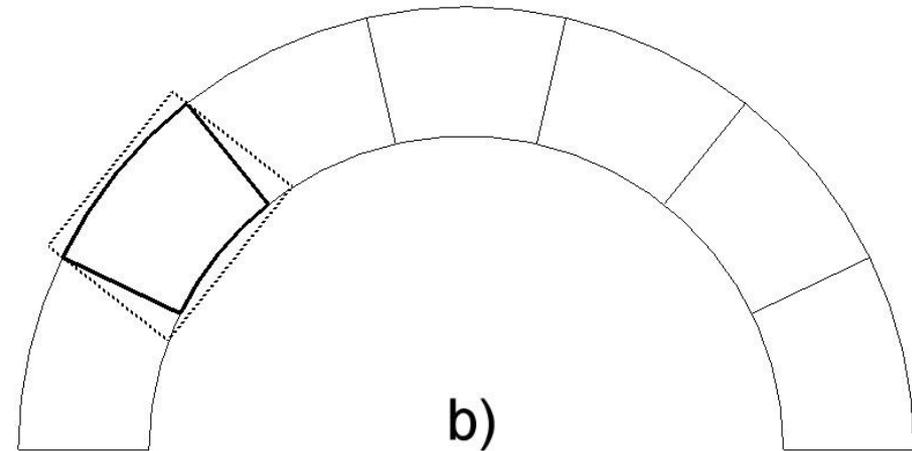
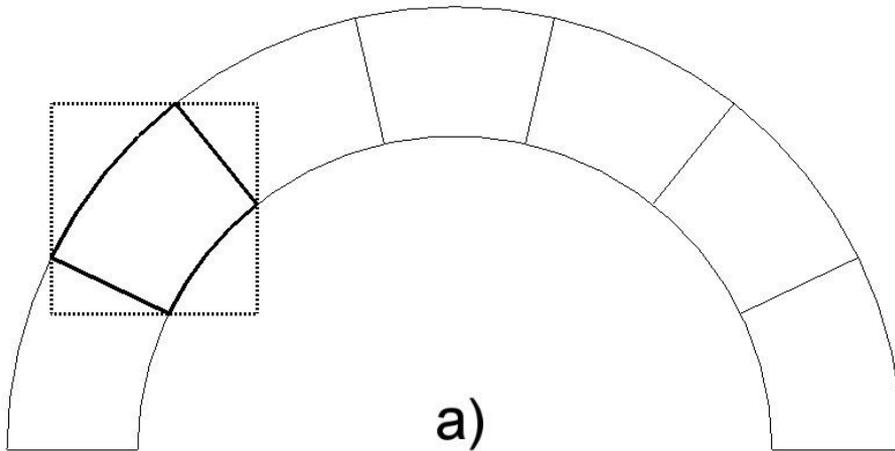
Géométrie de la Vis Saint-Gilles



Hypothèses, objectifs et cas d'étude

Taille par équarrissement & taille par panneau

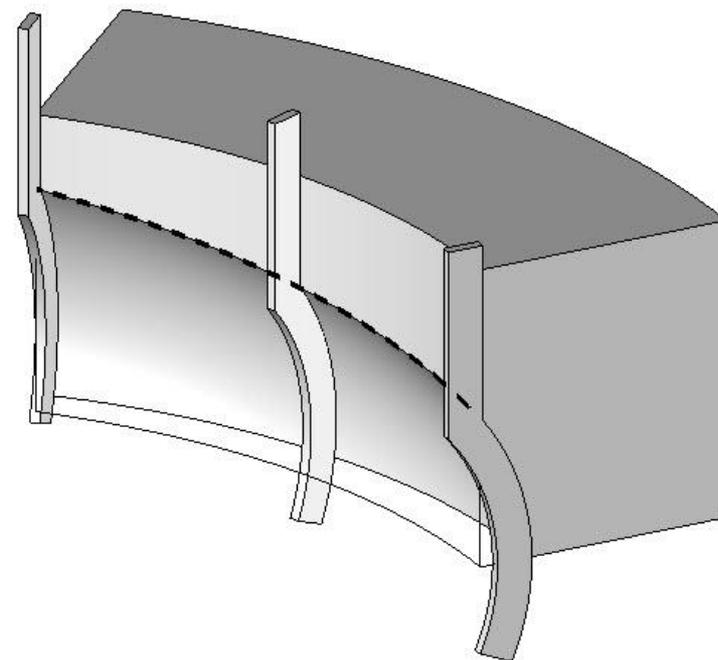
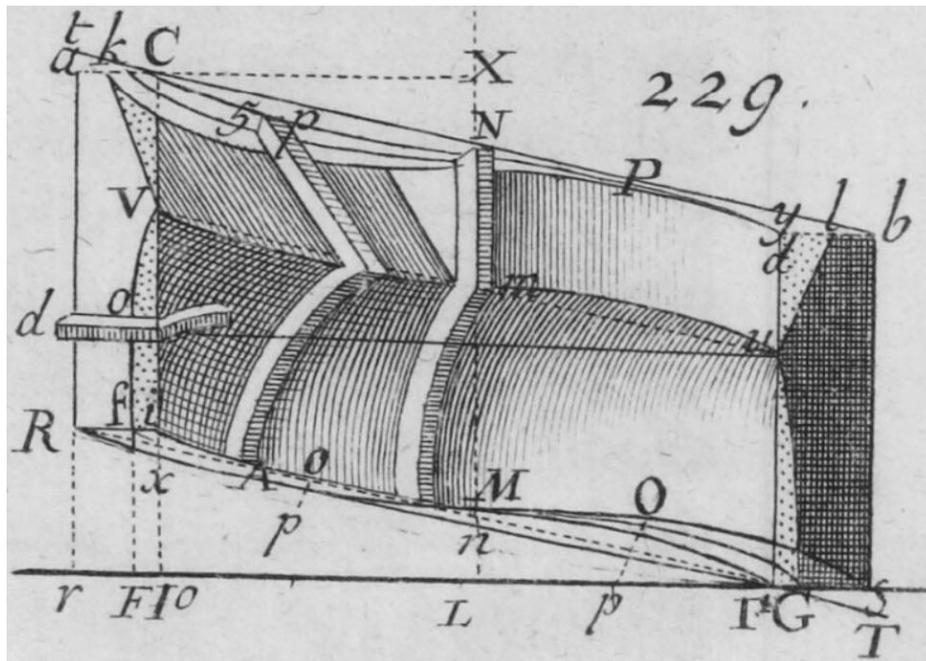
- Repère extrinsèque & Projection d'arêtes sur des faces
- Repère intrinsèque & Approximation de surfaces pliables



Hypothèses, objectifs et cas d'étude

Procédés de fabrication

Biveau-cerce parcourant une hélice tracée sur le bloc évolutif



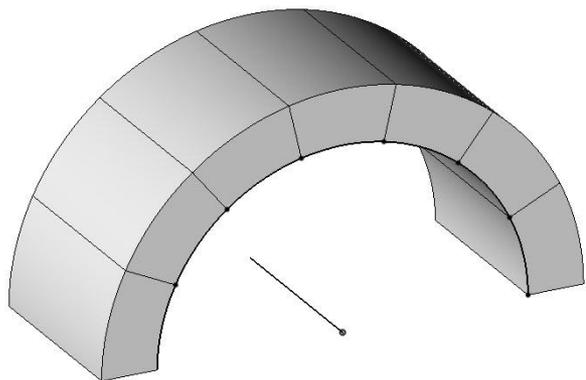
Zoom sur le biveau-cerce.

Vis Saint-Gilles dans le traité d'Amédée-François Frézier (1754-1769)

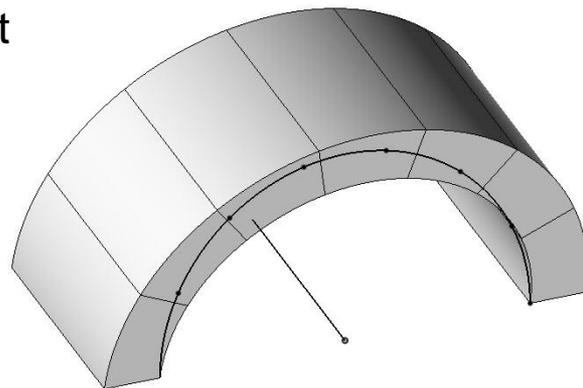
Processus et modélisation numérique

Paramétrisation de l'assemblage du berceau à la vis

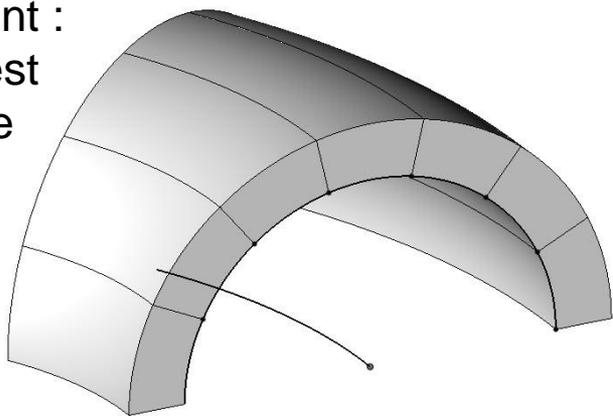
Berceau droit



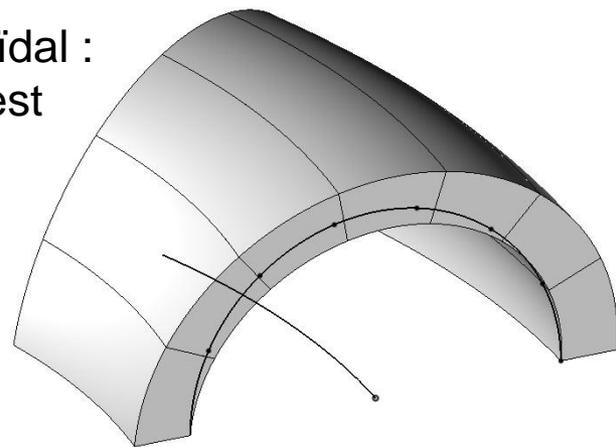
Berceau rampant :
la génératrice est
inclinée



Berceau tournant :
la génératrice est
un arc de cercle



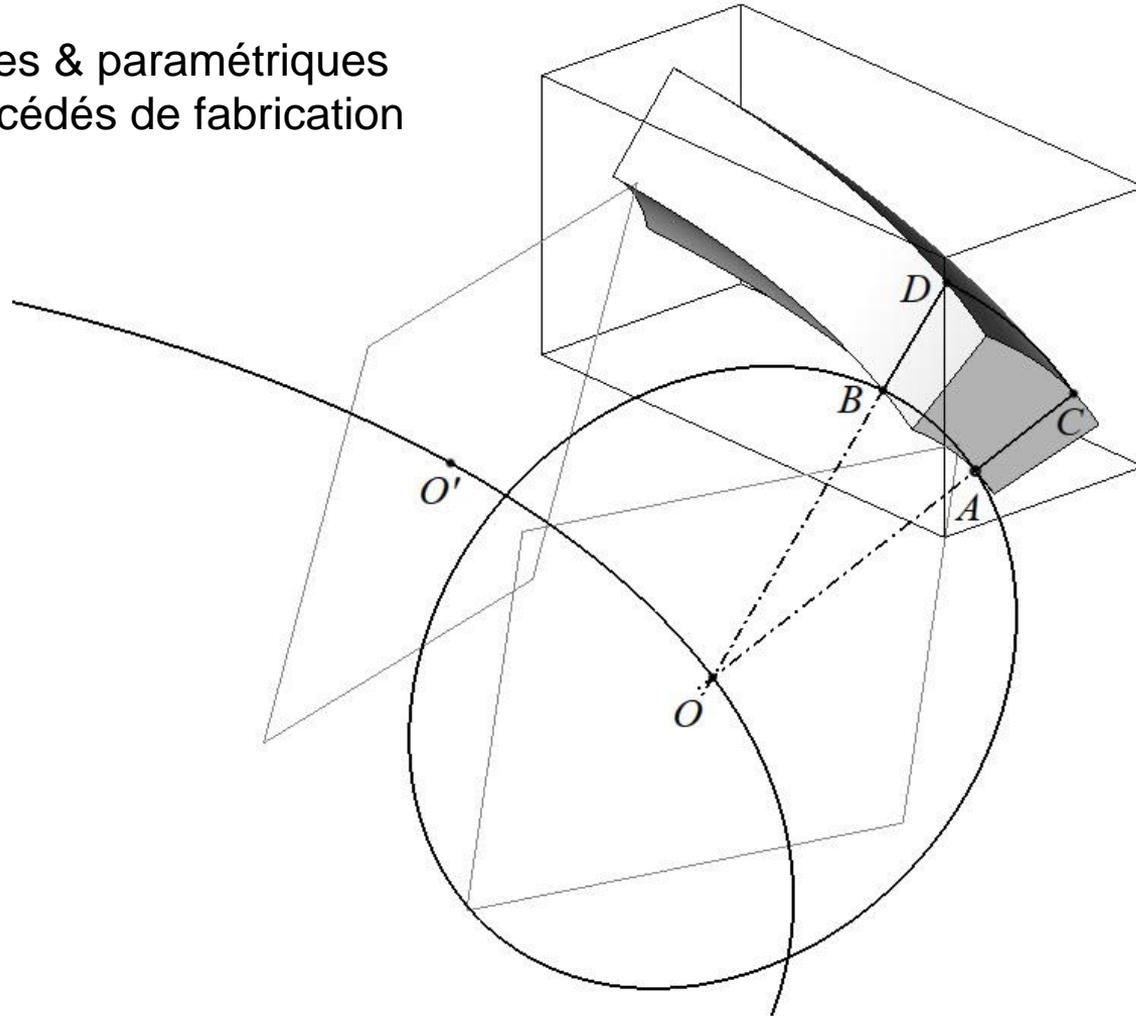
Berceau hélicoïdal :
la génératrice est
une hélice



Processus et modélisation numérique

Famille variable & Sérialisation

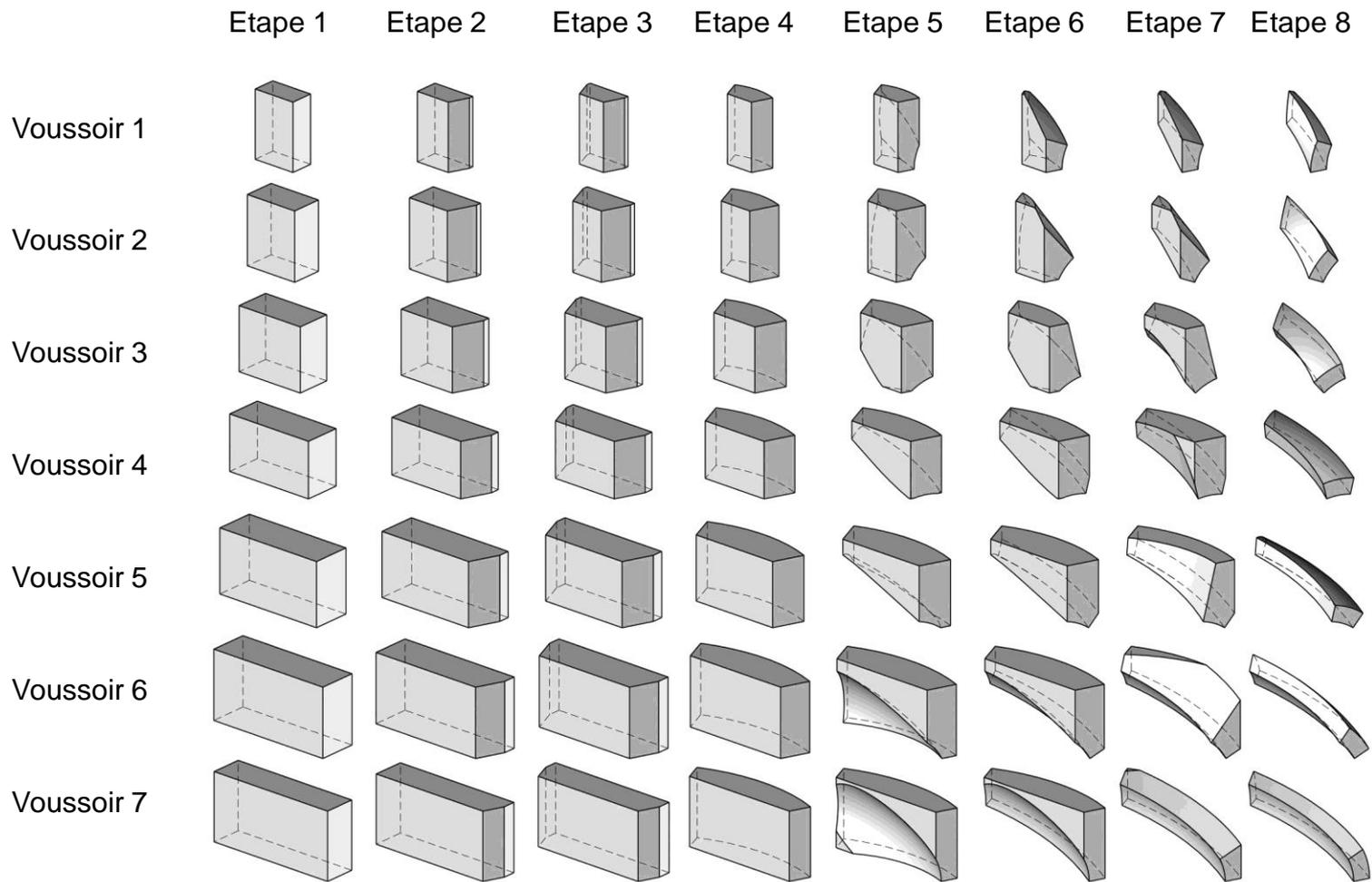
- Pilotes géométriques & paramétriques
- Intégration des procédés de fabrication



Processus et modélisation numérique

Représentation & Etapes de taille

Production automatique de documents



Processus et modélisation numérique

Nomenclatures

Désignation	Volume	Hauteur margée du brut	Largeur margée du brut	Longueur margée du brut
<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/> V1	0,013m ³	657mm	420,6mm	226,2mm
<input checked="" type="checkbox"/> V2	0,017m ³	666,2mm	526,8mm	305,4mm
<input checked="" type="checkbox"/> V3	0,023m ³	617,8mm	680,2mm	339,3mm
<input checked="" type="checkbox"/> V4	0,030m ³	537,5mm	876,1mm	354,4mm
<input checked="" type="checkbox"/> V5	0,038m ³	617,8mm	1075,5mm	378,6mm
<input checked="" type="checkbox"/> V6	0,044m ³	666,2mm	1213,6mm	373,7mm
<input checked="" type="checkbox"/> V7	0,047m ³	657mm	1262,9mm	309,9mm

Synthèse

Le BIM pour la stéréotomie

Une discipline intrinsèquement tri-dimensionnelle

La multitude de voussoirs nécessite une gestion de la donnée

Un matériau non-standard

Une dimension variationnelle dans la conception

Prolongement

Des procédés de préfabrication toujours d'actualité

Le tracé de l'épure sert à la fois à la conception et à la fabrication

Premier prolongement : la taille manuelle reste d'actualité

Deuxième prolongement : cette pratique peut informer une fabrication CFAO