

---

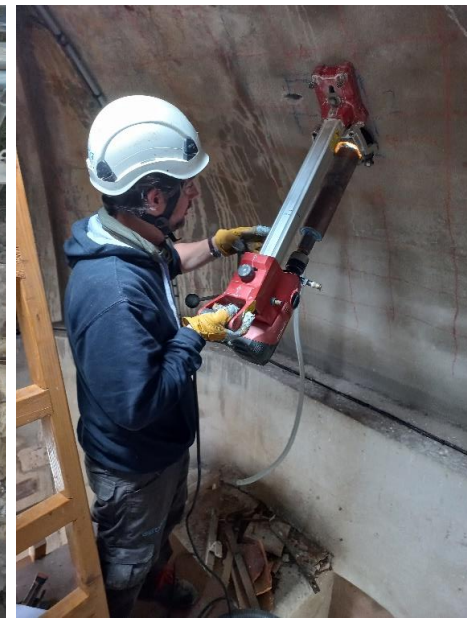
# CONSTRUIRE AVEC LE PATRIMOINE

UNE PRATIQUE ÉCOLOGIQUE ET RESPECTUEUSE DU BÂTI



# LE MÉTIER DE L'ARCHITECTE DU PATRIMOINE

- Réhabiliter et mettre en valeur le patrimoine : DE LA PASSION AU METIER
- Utiliser les ressources disponibles DANS LE BÂTI ET DANS LE SITE
- S'appuyer sur les SAVOIR-FAIRE TRADITIONNELS
- Faire confiance aux OUVRIERS SPÉCIALISÉS et aux COMPAGNONS
- Diagnostiquer et sonder le bâti AVANT D'INTERVENIR



# MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

- Pierre
- Bois
- Tuiles
- Fer
- Végétal



# LES ÉCHELLES DU PROJET

Quelque soit l'échelle, de l'objet au territoire, le travail de l'architecte du patrimoine est guidé par le même principe et le même enjeu de réappropriation, de révélation et de mise en valeur de la mémoire du lieu.

# 1

## ECHELLE URBAINE : LES BONNES RÉOLUTIONS !

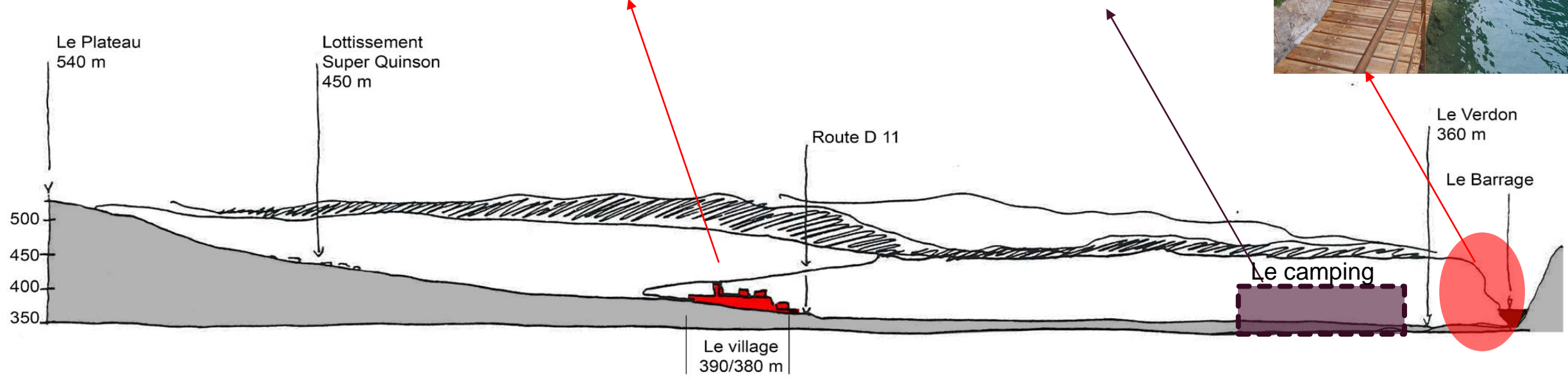
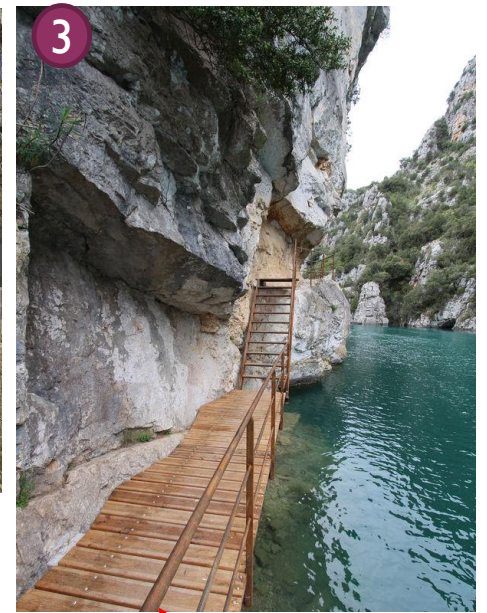
- Aux échelles architecturales, urbaines, paysagères, le **principe de réutilisation systématique doit être posé** : démolir une construction, un îlot, un quartier équivaut à anéantir et gaspiller une matière mise en œuvre.
- Les projets de constructions doivent s'intégrer dans le tissu urbain existant pour **optimiser la ressource foncière**. Ils doivent être économes en terrain et permettre d'assurer la mixité nécessaire à une pérennité du quartier mais aussi éviter les déplacements contraints (trajet domicile-travail).
- La présence d'espaces verts permet de créer des respirations dans le tissu du centre-ville mais ils sont aussi les garants d'une **continuité végétale entre le centre-bourg et leur environnement naturel**. Le végétal participe à la qualité de vie en ville.

### L'EXEMPLE DU PVAP DE QUINSON



# EXEMPLE DE QUINSON : CRÉATION DU PVAP

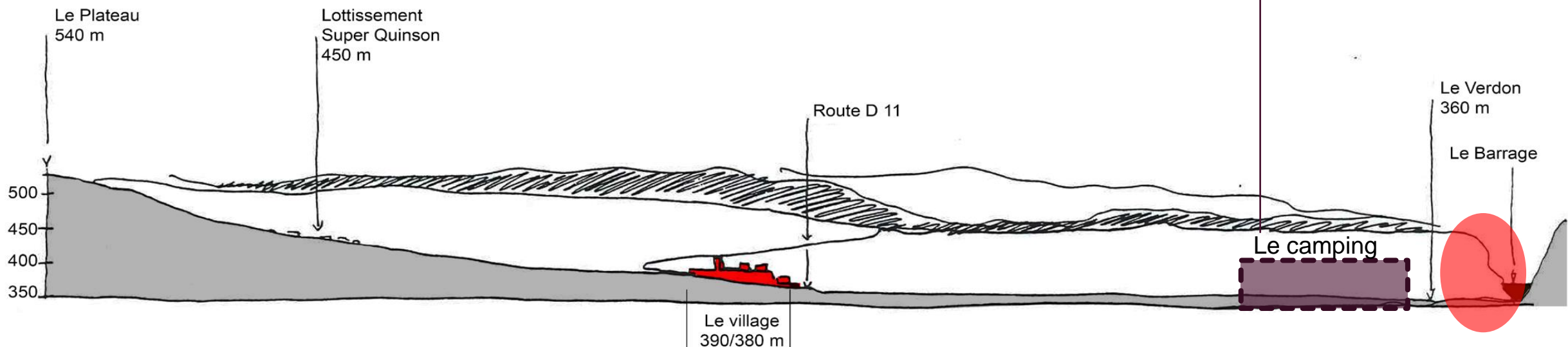
- 1. Qualité urbaine : noyau villageois
- 2. Camping : banalisation du paysage
- 3. Qualité paysagère : le Verdon



# EXEMPLE DE QUINSON : CRÉATION DU PVAP

- La clôture doit être réalisée par des haies vives constituées d'espèces variées.
- Garantir un port naturel des haies, les coupes au cordeau sont proscrites.
- Rompre avec la répétitivité : désorganiser les plantations, mêler arbustes et arbrisseaux, créer des discontinuités.
- Les arbres à haut jet sont à limiter pour privilégier les arbustes et les cépées ainsi que les arbrisseaux.
- Pour mieux s'intégrer dans le paysage et pour limiter les vues du camping depuis l'extérieur, la haie doit avoir une épaisseur de 2 mètres minimum, obtenue par superposition de strates.

Clôture préconisée



# CHAPELLE SAINTE ANNE À SAINT TROPEZ : CRÉATION DE CALADES

**FRANCE GALETS**

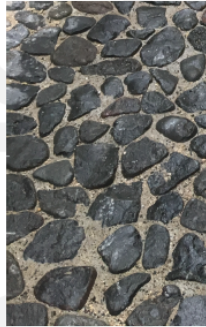
Fiche technique  
PRODUITS

GALET BASALTE  
(Massif central)

 Pétrographie : BASALTE

 Aspect : Galet éclaté vieilli

 Couleur dominante : Noire



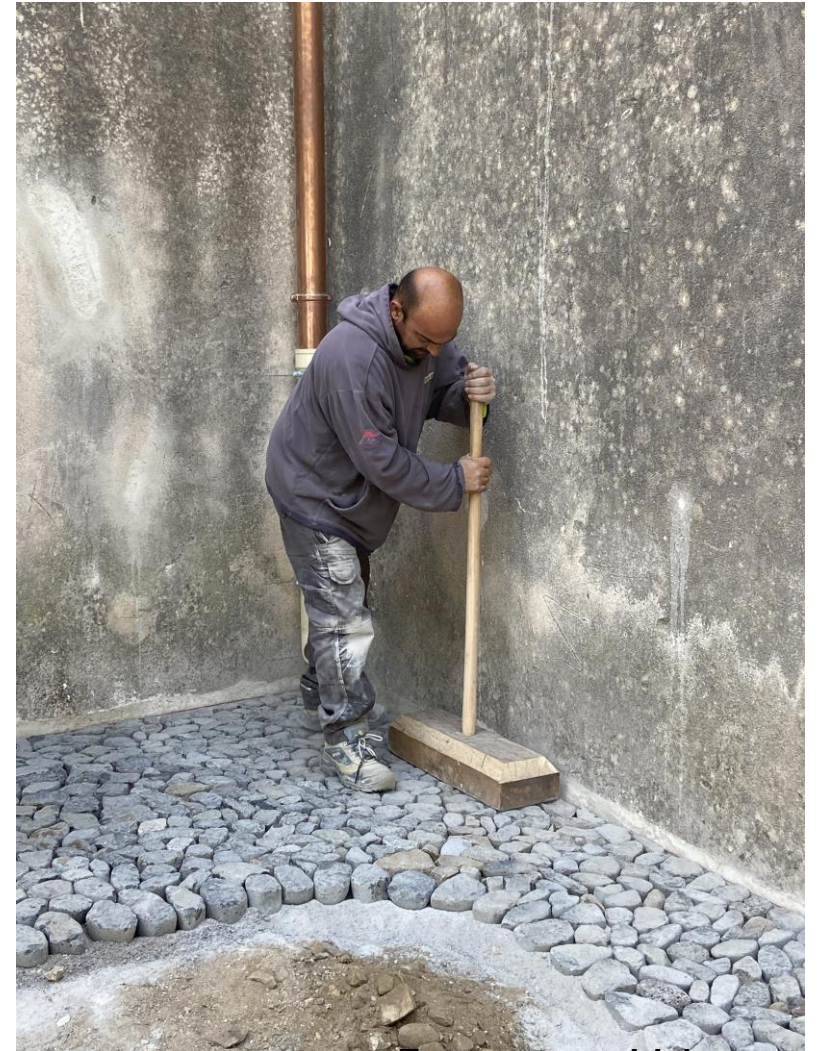
## Caractéristiques techniques

		Spéc.	Norme
Densité - MVA	> 2677 Kg/m <sup>3</sup>	-	NF EN 1936 (2020)
Porosité	< 1.1 %	-	NF EN 1936 (2020)
Usure au disque	21.0 mm	< 22	NF EN 14157 (2020)
Résistance à la compression	> 150 MPa	> 60	NF EN 1926 (2020)
Absorption d'eau par capillarité	C=1.6 g/m <sup>2</sup> .s <sup>0.5</sup>	-	NF EN 772-11 (2020)
Gélvivité	Aucune altération 240 cycles	F1	NF EN 12371 (2020)
Résistance à la compression après gel	> 150 MPa	> 120	
Glissance en milieu humide	Brut de sciage 57	> 35	NF EN 14231 (2020)

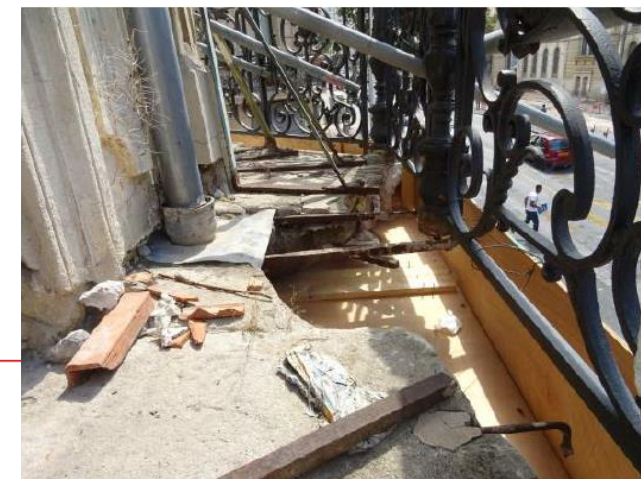
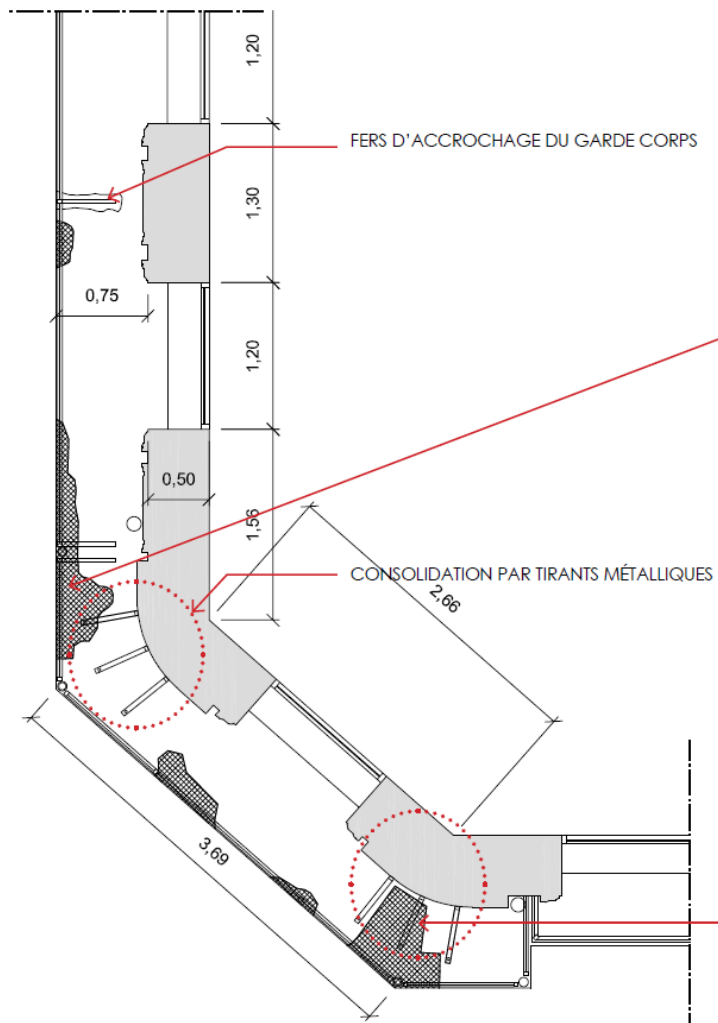




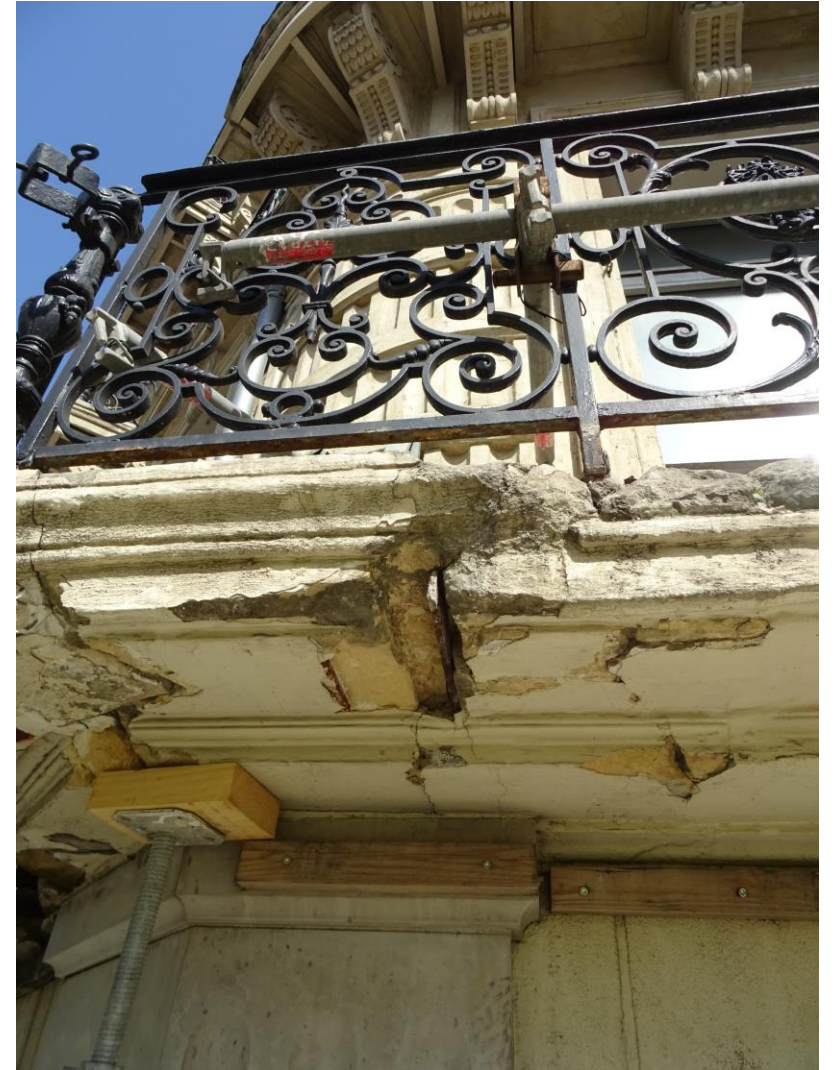
# CHAPELLE SAINTE ANNE À SAINT TROPEZ : CRÉATION DE CALADES



# ECHELLE DU DÉTAIL ARCHITECTURAL : EXEMPLE D'UN BALCON EN PIERRE



# ECHELLE DU DÉTAIL ARCHITECTURAL : EXEMPLE D'UN BALCON EN PIERRE



# ECHELLE DU DÉTAIL ARCHITECTURAL : EXEMPLE D'UN BALCON EN PIERRE

Pierre préconisée : Estailade



## Pierre d'Estailades

**Type de Roche :** Calcaire.  
**nom commercial :** Estailades.  
**Couleur dominante :** Blanc.  
**Aspect dominant :** Compact à grains fins  
**Masse Vol.** 1910 à 1990 kg/m<sup>3</sup>  
**Porosité :** 26,3 à 29,3 %  
**Résistance à la flexion :** 3,3 à 5,3 MPa.  
**Abrasion :** 29 mm.  
**Capillarité C1 :** 200,9 g/m<sup>2</sup>.  
**Capillarité C2 :** 203,6 g/m<sup>2</sup>.  
**Compression :** 13,8 MPA.  
**Résistance au gel :** 24 cycles.  
**Glissance :** 85.  
**Résistance aux attaches :** 1 570 N.

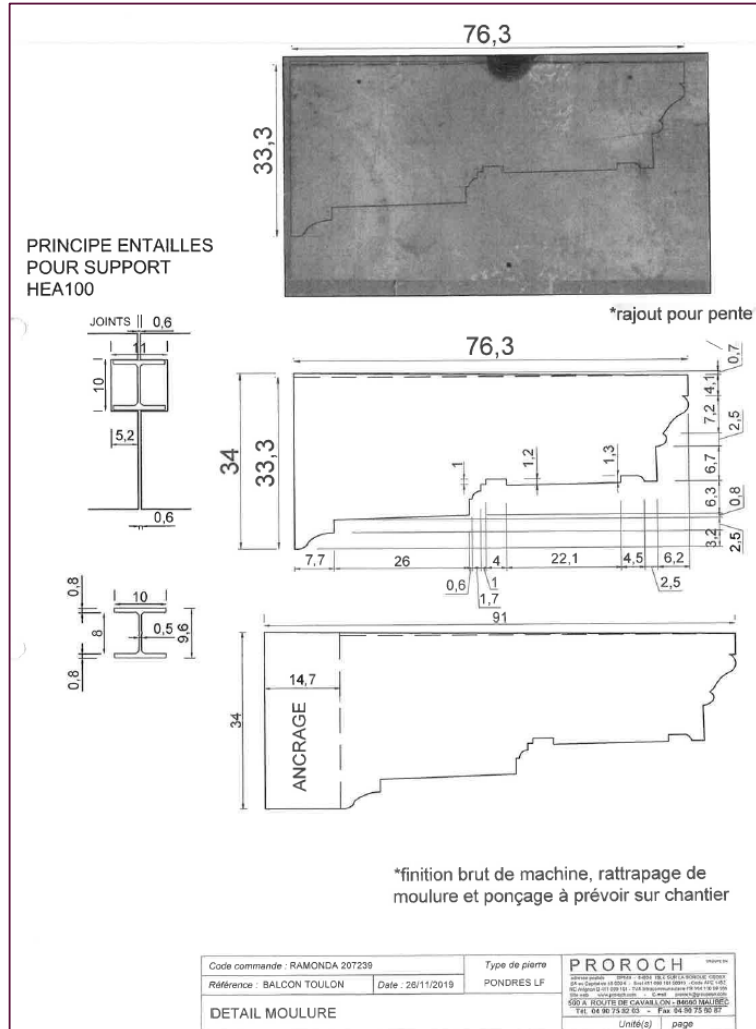


Pierre d'Estailades

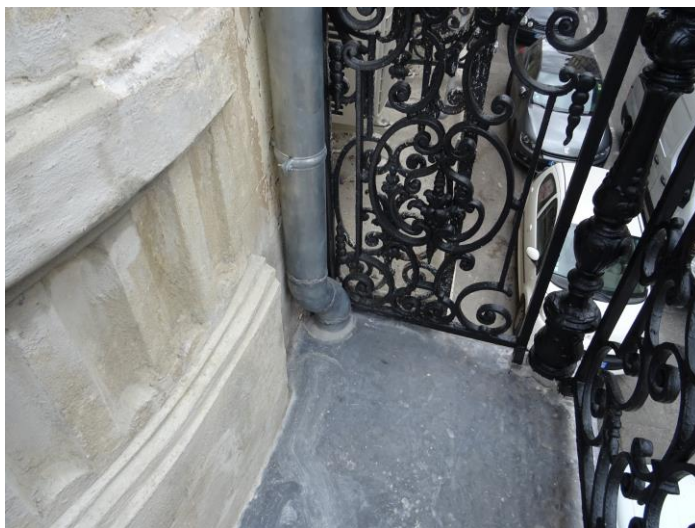
### Principales utilisations :

- Construction et décoration de l'habitat :  
Dallages extérieurs (suivant zone clim.) et intérieurs.  
balustrades, murs et dessus de murs.  
encadrements de portes et fenêtres.  
Plages et margelles de piscines.  
Cheminées, mobiliers de cuisines et bains.  
Constructions en pierres massives.
- Sculptures.
- Monuments funéraires.
- Monuments historiques.

Pierre utilisée: Pondres



# ECHELLE DU DÉTAIL ARCHITECTURAL : EXEMPLE D'UN BALCON EN PIERRE



# TOUR DU FAUCON : UNE ARCHITECTURE EN PIERRE



## Tour du Faucon

Suite à un effondrement important en 2005, le Conseil départemental a décidé de restaurer cet édifice emblématique. Cette tour seigneuriale à éperons, du XIIe s. début XIIIe s., en pierres de taille de calcaire dolomitique est d'une architecture défensive rare. Elle a été construite par le seigneur du Puget pour défier le comte de Provence.

Les fouilles et déblais importants ont permis de retrouver une extension de la fortification dévoilant un plan remarquable. La reconstruction est faite en utilisant uniquement des matériaux de la couche de démolition. Le projet met en valeur la lecture de la ruine depuis l'intérieur. En partie sommitale, un belvédère est aménagé. Dans le chaînage en béton blanc, une réservation permet d'accueillir le plancher du belvédère.

Les dispositifs contemporains sont conçus pour être discrets dans la lecture de l'édifice.

**Lieu :** Puget-ville (83)

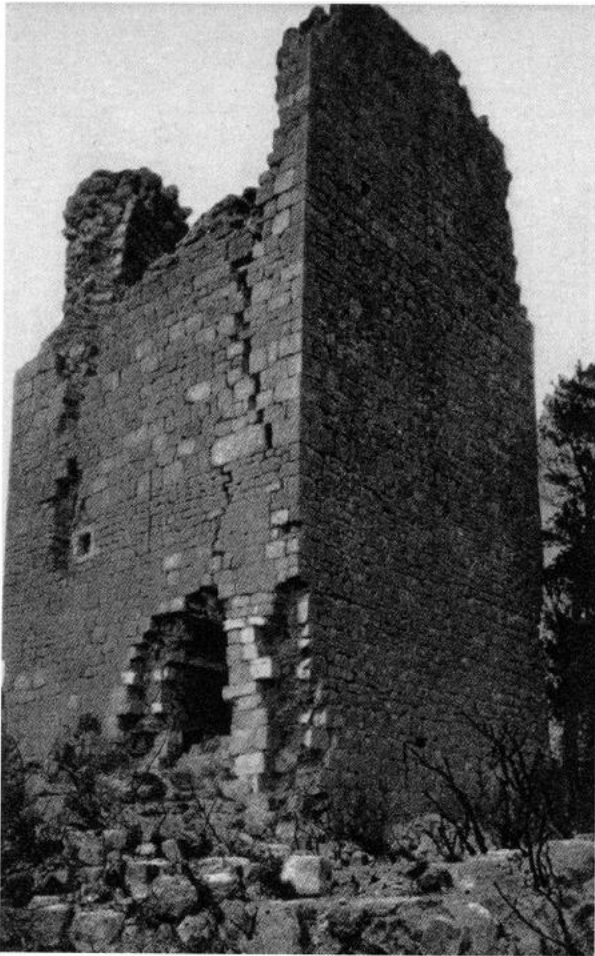
**Missions :** Mission de base 2015-2016

**Maîtrise d'ouvrage :** Conseil Départemental du Var

**Equipe de Maîtrise d'œuvre :** ACCA, Milena Annaloro

**Entreprise :** Sele

## TOUR DU FAUCON : UNE ARCHITECTURE EN PIERRE



*Photo prise au début  
des années 80*



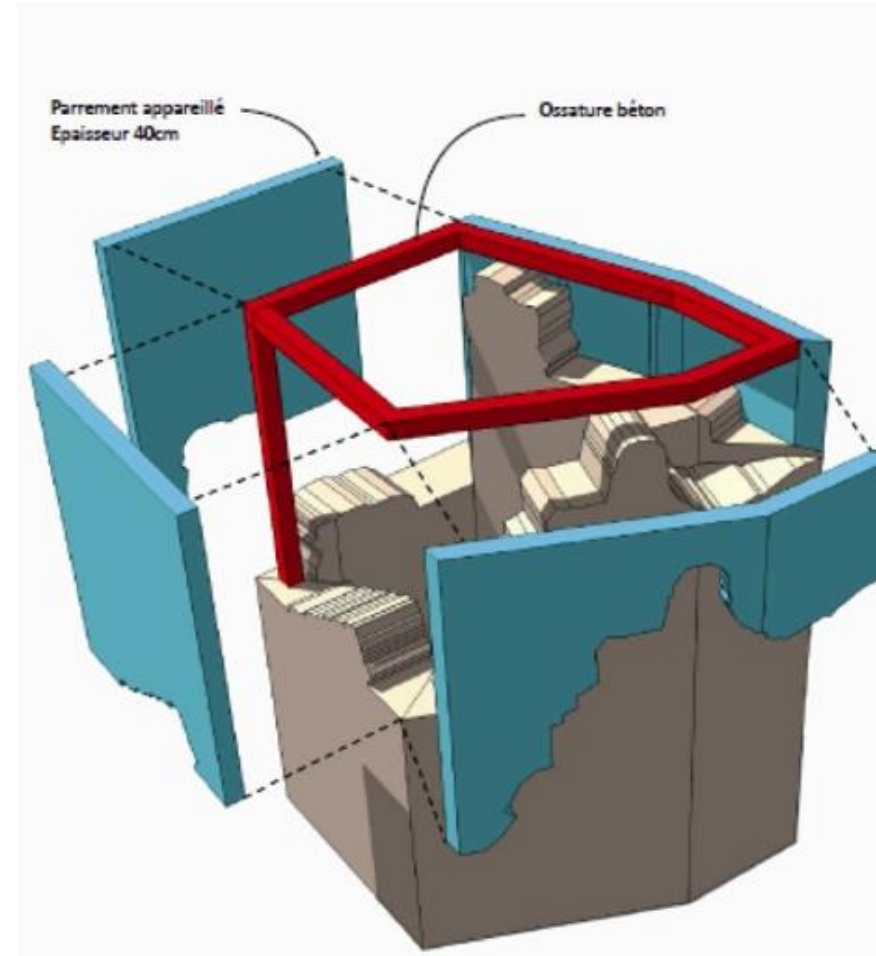
*Photo prise en 2015  
avant les travaux*



*Photo prise en 2017 après les  
travaux*

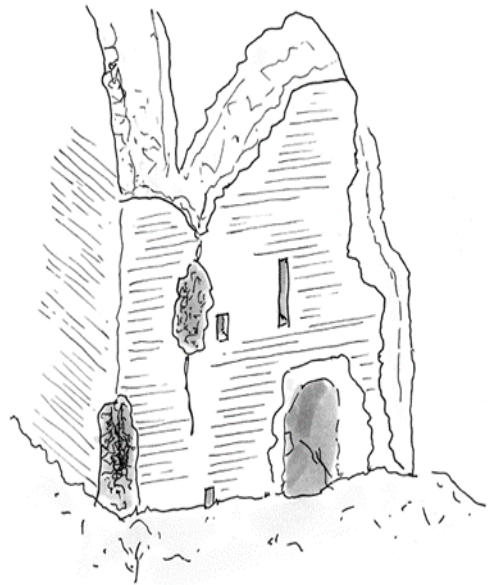
## TOUR DU FAUCON : UNE ARCHITECTURE EN PIERRE

- Nous avons travaillé avec un parti pris : **sauver cet édifice très dégradé, en amenant le moins de matériau possible.**
- Le projet prévoit la restitution du gabarit original de la tour avec la **reconstruction d'un parement extérieur** dans la continuité des assises existantes,
- A l'intérieur, nous avons travaillé sur 40 cm seulement, ce qui permet **de lire le vestige tel qu'il était à l'origine**, et garder ainsi l'information scientifique.
- Seulement 5 m<sup>3</sup> de pierre ont été amenés de l'extérieur, **les 65 m<sup>3</sup>** restant sont des pierres utilisées de la **couche de démolition.**

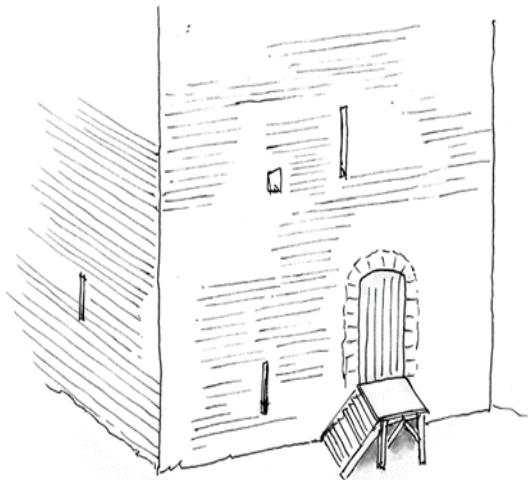




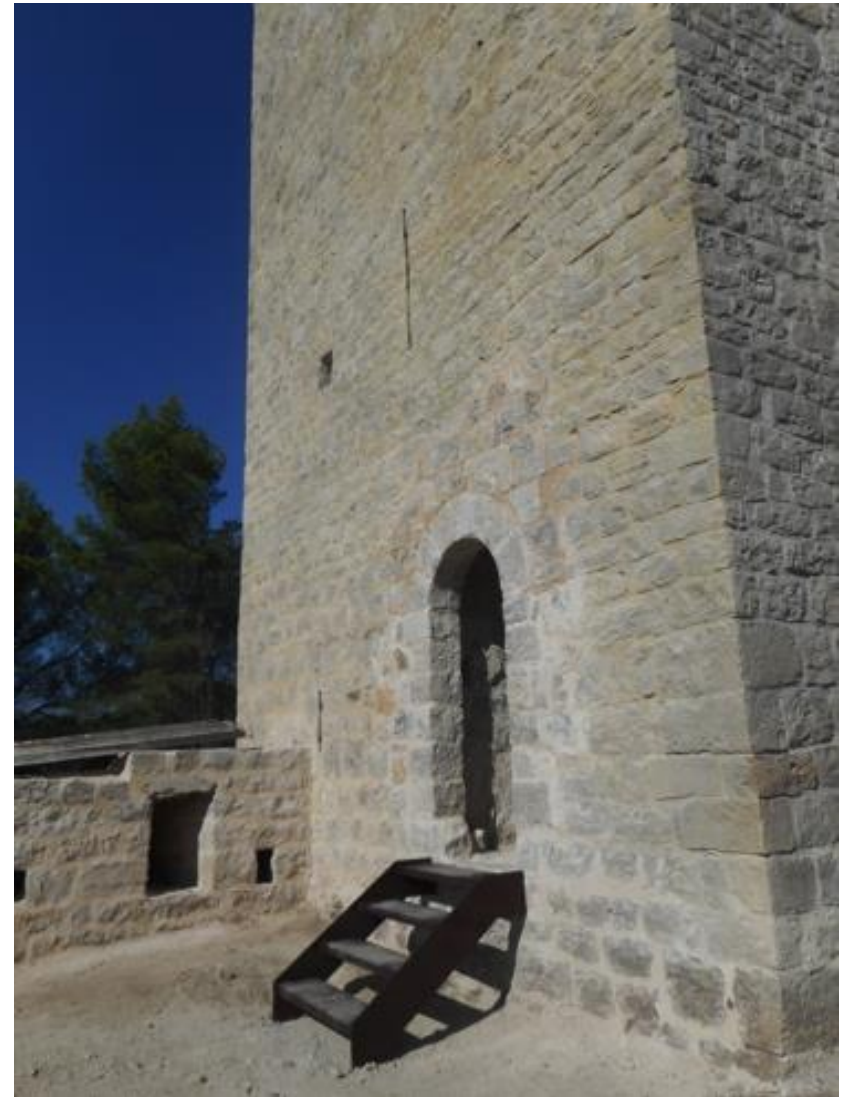
## TOUR DU FAUCON : UNE ARCHITECTURE EN PIERRE



*Etat existant. L'encadrement de la porte et le niveau seuil ne sont pas connus.*



*Essai de restitution. La porte et l'accès par un escalier en bois.*



# TOUR DU FAUCON : UNE ARCHITECTURE EN PIERRE



## 2 PRODUITS UTILISES

Matériaux	Destination	Localisation sur l'édifice	Nom du Fournisseur
<u>Mortiers de Chaux et sable :</u>			
<b>Chaux NHL 3.5 / Nathural</b>	Mortier de pose / jointoiment	Réalisation des enduits	SIMC
			E
<b>Sables</b>	Charges pour mortiers	Dans les mortiers	carrières locales
<u>Pierre :</u>			
<b>Pierre de la carrière de Saint Baillon</b>	Maçonnerie des murs	Murs de la tour	Bonifay
<u>Produits divers :</u>			
<b>Terres naturelles et pigments</b>	Patines et eaux fortes	Surfaces maçonnées	Société des Ogres de France

## TOUR DU FAUCON : UNE ARCHITECTURE EN PIERRE



## LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE

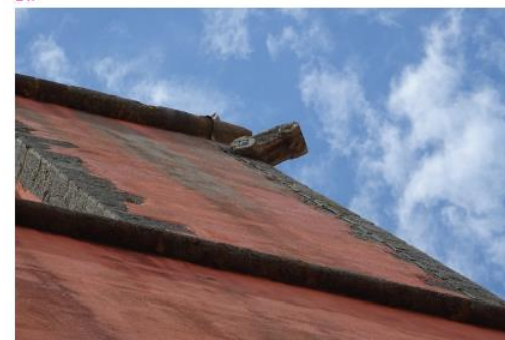


# LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE



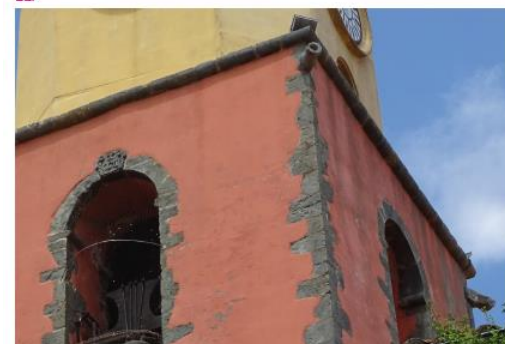
21.

21. Élément du décor en pierre sculptée



22.

22. Élément du décor: les corniches, les encadrements des baies, les chaînes d'ancre, les gargouilles

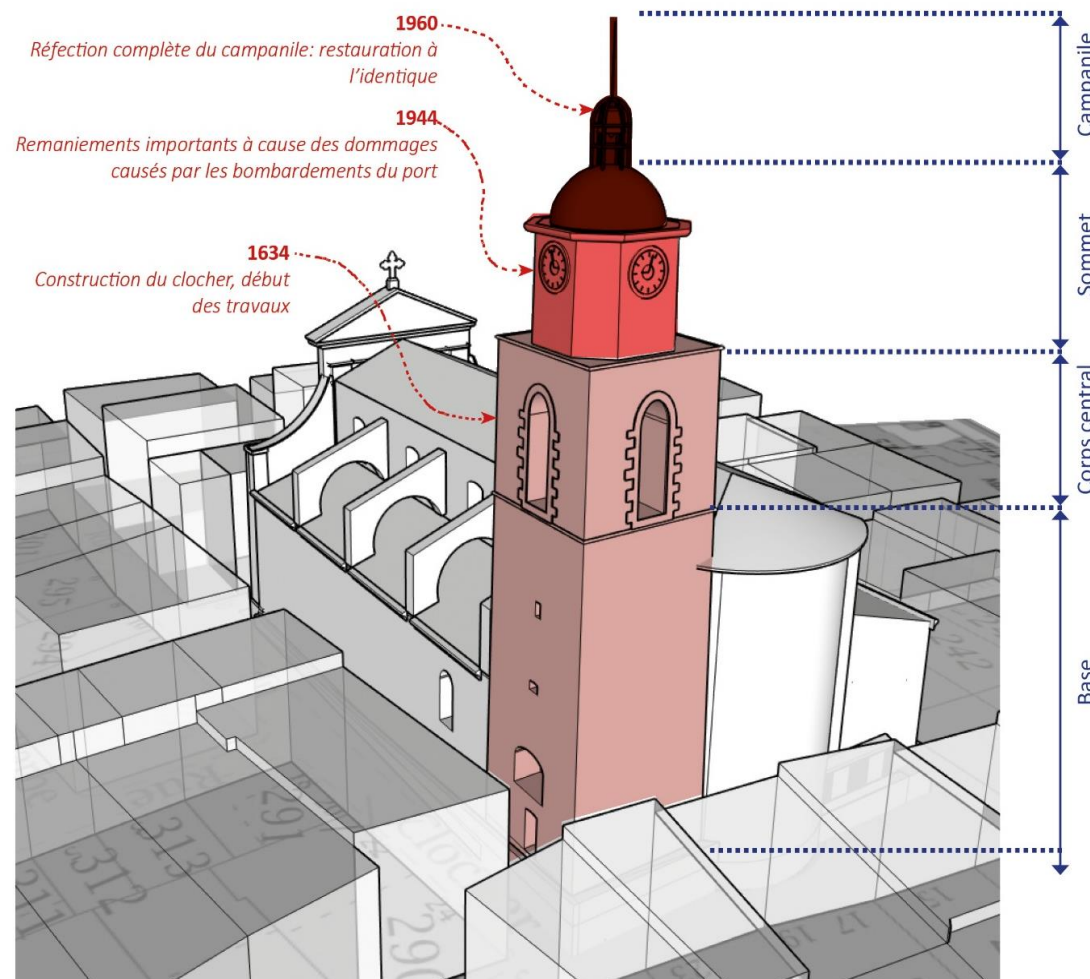


23.

23. Clés de l'arc sculptée et millésimée. La gargouille est ici remplacée par un élément disgracieux

# LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE

## PHASES PRINCIPALES DE CONSTRUCTION/RECONSTRUCTION :



## LES MATÉRIAUX :



**Campanile:**  
fer forgé

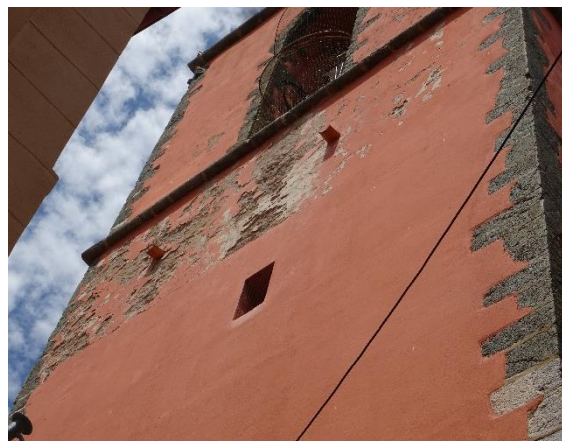
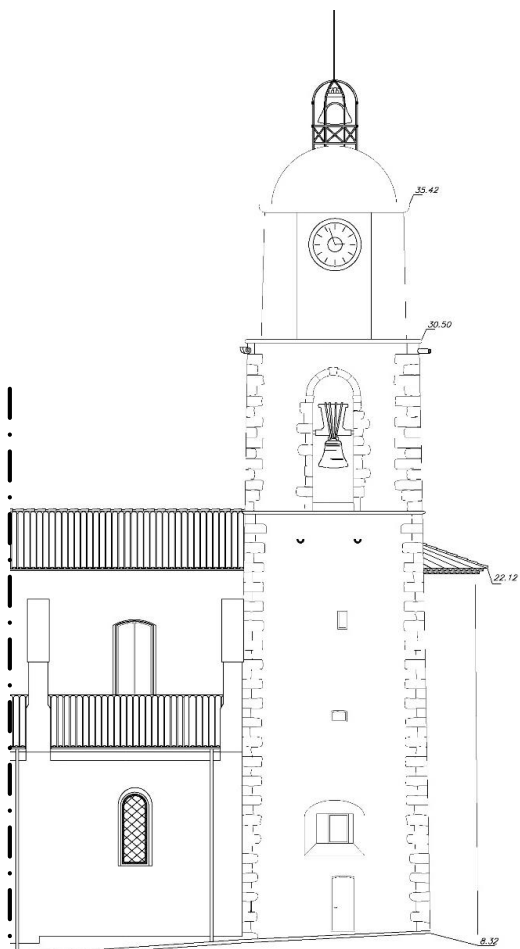


**Sommet :**  
Béton armé

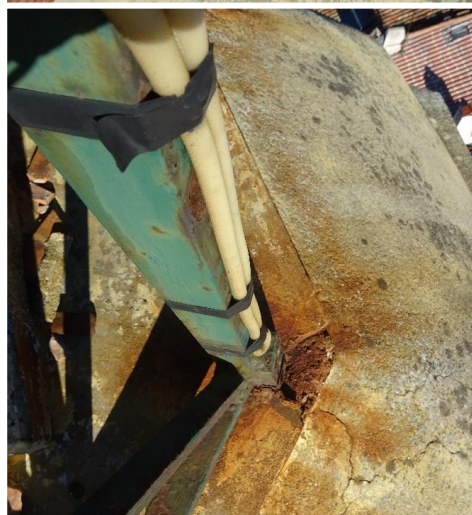


**Base et corps central:**  
Maçonnerie de moellon avec chaîne d'angle en pierre

# LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE



## LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE



### Questionnement concernant le campanile

- Les fers du campanile sont très corrodés, les épaisseurs ont subies des pertes de matière importantes : **la corrosion menace-t-elle la structure du campanile?**
- Comment les ancrages du campanile sont constitués? Comment le campanile est fixé à la coupole? Faut-il prévoir des ancrages supplémentaires?



# LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE

Les matériaux de la coupole peuvent-ils être conservés et dans ce cas avec quel protocole?  
Ou, dans l'hypothèse d'une consolidation par une structure complémentaire sous l'intrados, la corrosion des fers permettra le reprises sur béton?

## Questionnements concernant la coupole



Eclatement de la maçonnerie à l'intérieur de la coupole et corrosion feuilletante du fer



Fissure et efflorescence sur le béton

- Les armatures visibles présentent une corrosion feuilletante importante, les fers peuvent-ils être traités?
- La présence de fissures, éclatements, efflorescence dans le béton, alerte sur l'état des armatures non visibles, Comment les traiter?
- Le béton peut-il être protégé de la corrosion des fer? Le phénomène de carbonatation peut être diminué?

# LE CLOCHER DE SAINT TROPEZ : SAUVEZ LE CAMPANILE

## Références pour la création d'une substructure en bois

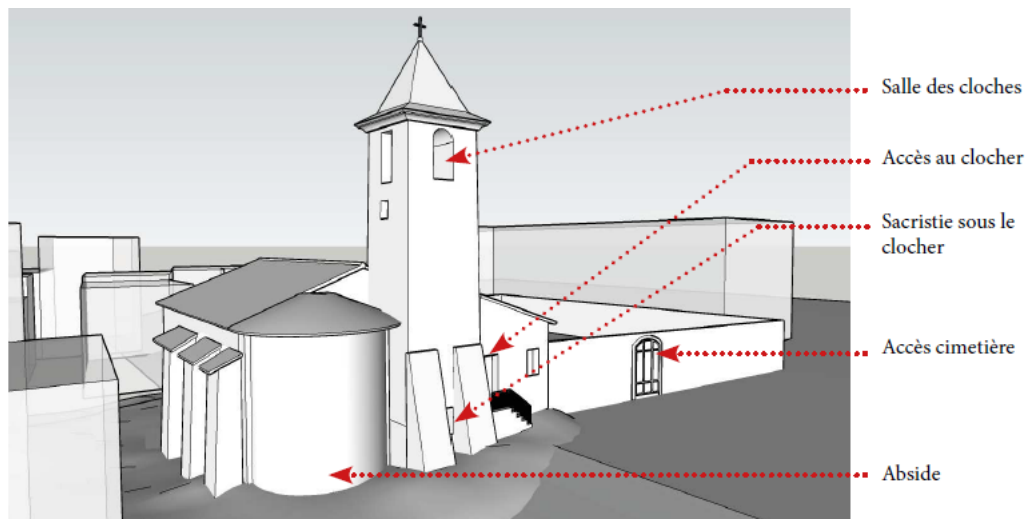
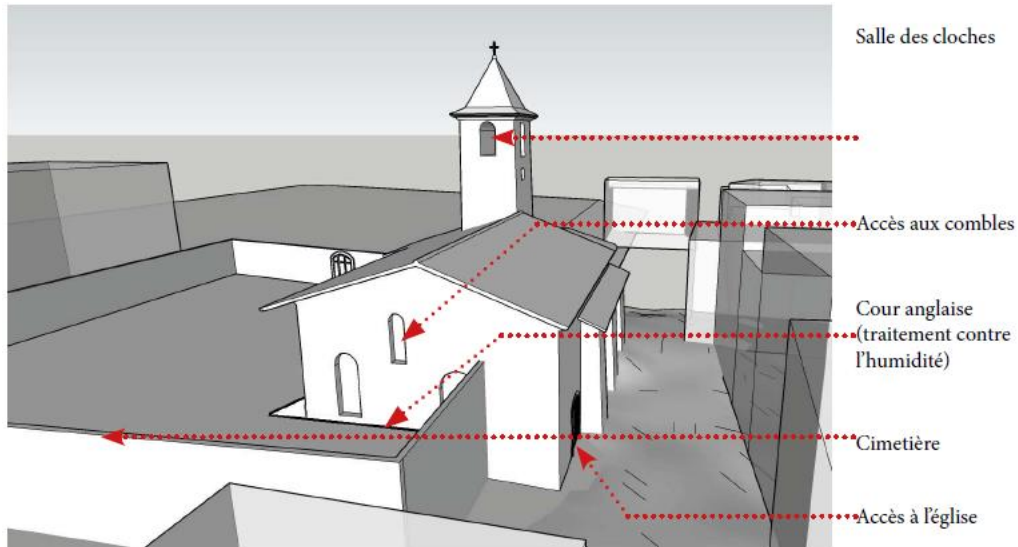
- L'ensemble des mesures de restauration pour conservation, ne peuvent pas redonner le rôle de structure portante à la coupole
- Principe du projet: mise en œuvre d'une **substructure**
- Cette **seconde structure en bois pourrait être mise en place en sous-œuvre**, à l'instar d'un veau (ou cintre) en bois pour soutenir un arc en pierre
- Ainsi, les méthodes conservatoires permettraient de **conserver la matérialité** de la coupole originelle **sans mettre en cause l'intégrité du reste du clocher** engendrée par une éventuelle évolution de l'état d'altération des



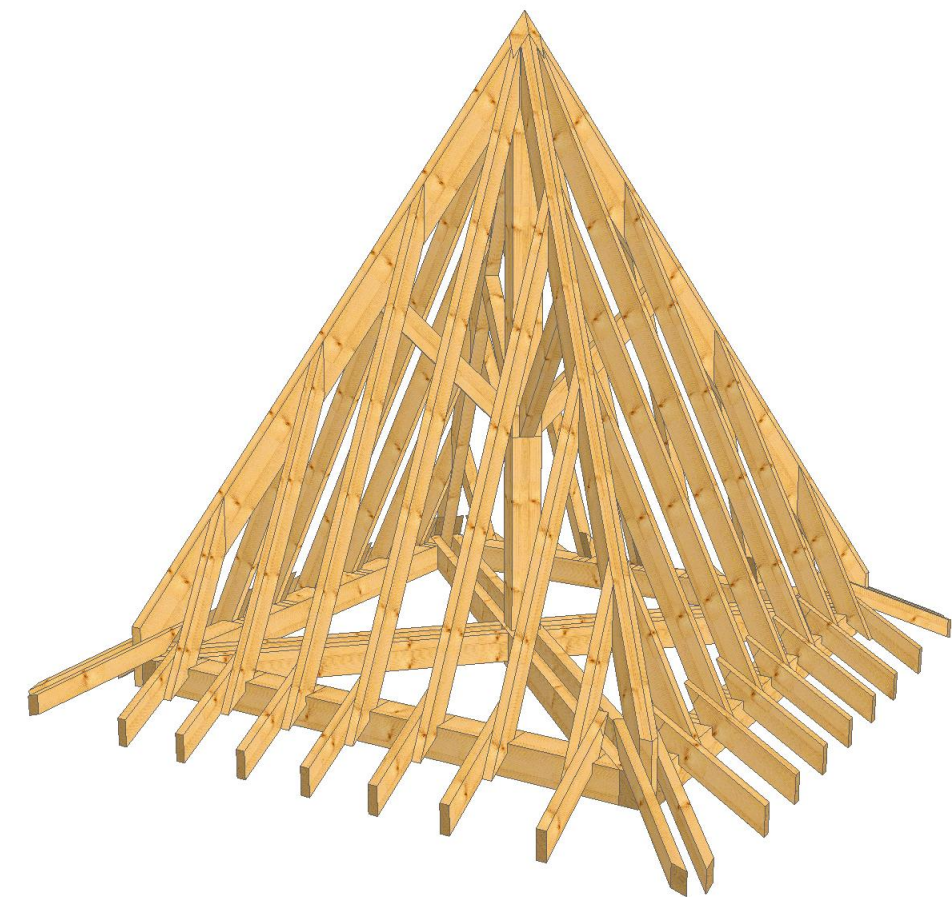
### Cintre :

Ossature en bois sur laquelle repose une voûte ou un arc lors de la construction. Il s'agit d'un ouvrage en bois et provisoire, qui sert à façonner et à soutenir les faces lors de leur construction.

# LE CLOCHER DE MORIEZ : TOIT À PAVILLON ET TUILES VERNISSÉES



# LE CLOCHER DE MORIEZ : TOIT À PAVILLON ET TUILES VERNISSÉES



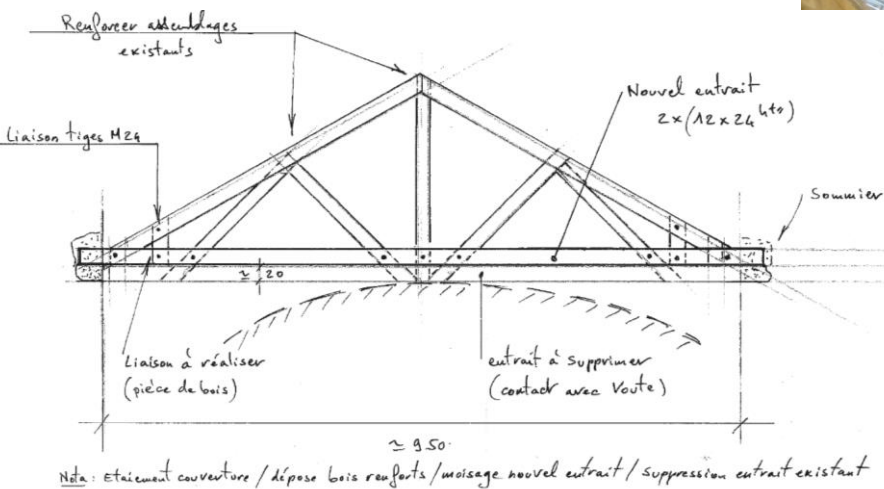
Projet soutenu par l'association  
**BOIS DES ALPES**

Essence de bois préconisée:  
mélèze des Alpes



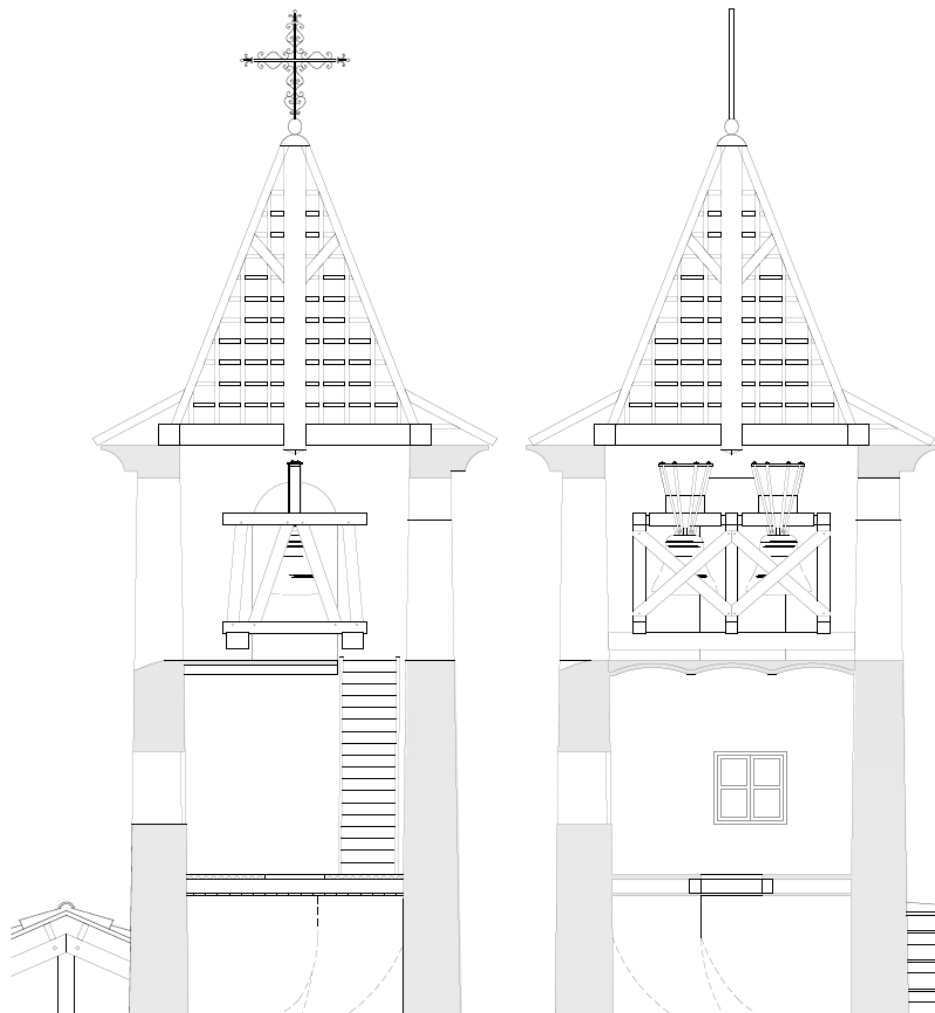
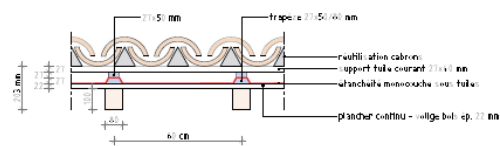
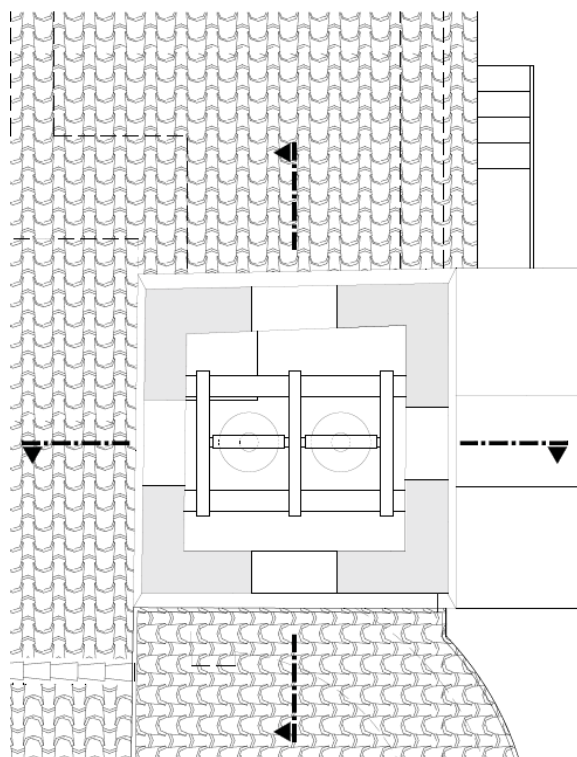
# LE CLOCHER DE MORIEZ : TOIT À PAVILLONS ET TUILES VERNISSÉES

La charpente s'appuie sur la voûte, provoquant ainsi les fissures au niveau des arcs doubleaux de la nef et de la voûte à cul-de-four de l'abside



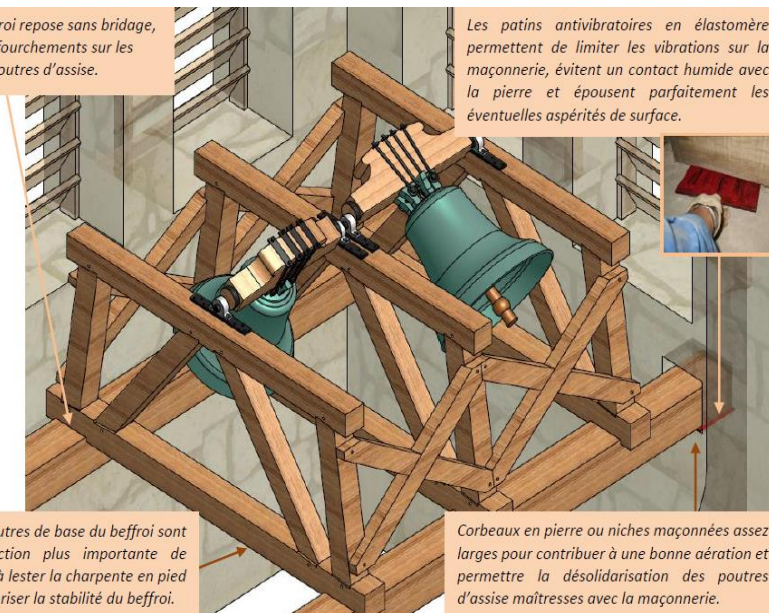
Le projet prévoit la modification de la ferme par la rehausse de l'entrain

# LE CLOCHER DE MORIEZ : TOIT À PAVILLONS ET TUILES VERNISSÉES



## Projet soutenu par l'association **BOIS DES ALPES**

Le beffroi repose sans bridage, par enfourchements sur les deux poutres d'assise.



Les patins antivibratoires en élastomère permettent de limiter les vibrations sur la maçonnerie, évitent un contact humide avec la pierre et épousent parfaitement les éventuelles aspérités de surface.

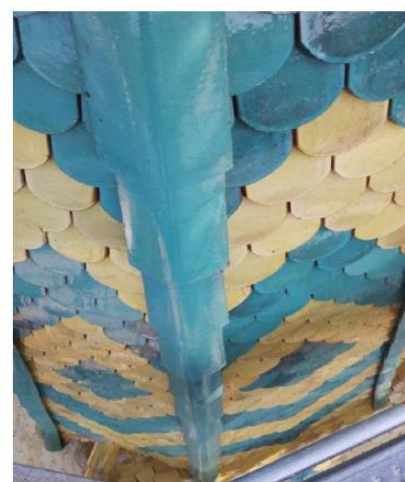
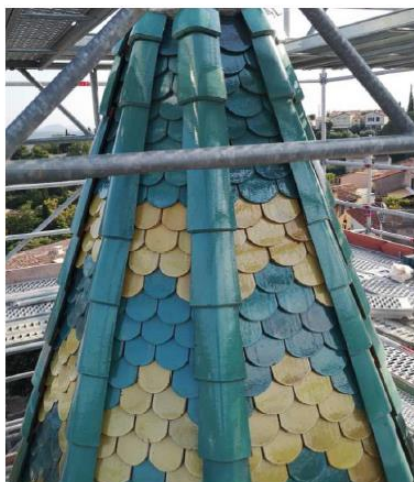
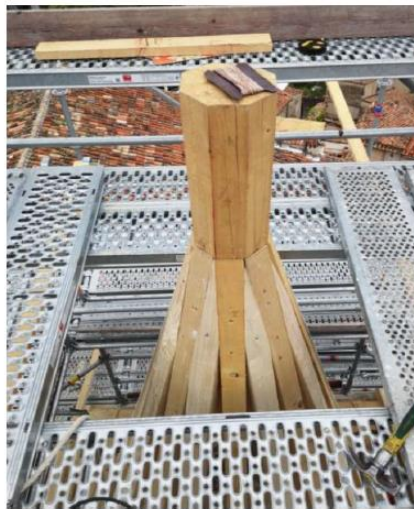
Les poutres de base du beffroi sont de section plus importante de façon à lester la charpente en pied et favoriser la stabilité du beffroi.

Corbeaux en pierre ou niches maçonnées assez larges pour contribuer à une bonne aération et permettre la désolidarisation des poutres d'assise maîtresses avec la maçonnerie.

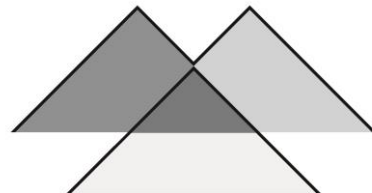
## Essence de bois préconisée: mélèze des Alpes

# LE CLOCHER DE MORIEZ : TOIT À PAVILLONS ET TUILES VERNISSÉES

Référence: Exemple pour la pose de tuiles sur le clocher



**Merci pour votre attention**  
**A l'écoute de vos questions**



Milena Annaloro  
architecte du patrimoine