

FINISTERE  
GOULIEN  
  
EGLISE  
SAINT-GOULVEN



DIAGNOSTIC  
POUR LA RESTAURATION DES TOITURES

Juillet 2016

Maître d'ouvrage :  
Mairie de Goulien  
Le Bourg – 29 770 GOULIEN

Maître d'œuvre :  
Marie-Suzanne DE PONTAUD  
Architecte en Chef des Monuments Historiques  
61, rue de l'Ancienne Mairie – 92 100 BOULOGNE-BILLANCOURT  
72, rue Alsace-Lorraine – 29 160 CROZON

## SOMMAIRE

Préambule.....	3
<b>GENERALITÉS.....</b>	<b>4</b>
Situation.....	5
Extrait cadastral.....	6
Protection.....	6
Historique.....	7
Travaux récents.....	8
<b>ÉTAT ACTUEL.....</b>	<b>9</b>
Description.....	10
Photographies.....	13
RELEVÉS ÉTAT ACTUEL – Ech. : 1/100 <sup>e</sup>	
00 – Plan de masse (1/200 <sup>e</sup> ).....	23
01 – Plan au sol.....	24
02 – Plan des voûtes.....	25
03 – Plan des charpentes.....	25
04 – Plan de couverture.....	26
05 – Coupe longitudinale.....	27
06 – Coupe transversale.....	29
07 – Détails de charpentes (1/50 <sup>e</sup> ).....	33
<b>ÉTAT SANITAIRE.....</b>	<b>34</b>
Analyse sanitaire.....	35
08 – Plan des voûtes.....	25
09 – Plan des charpentes.....	25
10 – Plan de couverture.....	26
11 – Coupe longitudinale.....	27
12 – Coupe transversale.....	29

\*\*\*\*\*

<b>ÉTAT PROJETÉ</b> .....	<b>50</b>
Parti de restauration .....	51
Travaux proposés.....	53
13 – Plan de masse (1/200 <sup>e</sup> ).....	23
14 – Plan des charpentes .....	25
15 – Plan de couverture.....	26
16 – Coupe longitudinale .....	27
17 – Coupe transversale.....	29
18 – Détails de charpentes (1/50 <sup>e</sup> ).....	29
<b>ESTIMATION – PHASAGE</b> .....	<b>66</b>
Estimation financière.....	67
Tableau récapitulatif.....	71
<b>ANNEXE</b> .....	<b>66</b>
Diagnostic des charpentes par l'entreprise LE BER (Juillet 2015)	

## PRÉAMBULE

Le présent diagnostic architectural a pour objectif la restauration de la toiture (charpente, couverture et voûte lambrissée) de l'église Saint-Goulven à Goulien dans le Finistère, suite au diagnostic mené en juin 2015 par l'entreprise de charpente LE BER.

Dans le cadre de l'étude architecturale, les prestations suivantes sont fournies :

- Relevé en plans aux niveaux sol, charpentes et couvertures, une coupe longitudinale et une coupe transversale de l'église au 1/100<sup>ème</sup> (1 cm/m),
- Reportage photographique,
- Recherches historiques,
- Présentation des sondages réalisés sur la charpente,
- Analyse sanitaire,
- Projet de restauration,
- Estimation et phasage des travaux proposés,
- Présentation et mise en forme de ces documents descriptifs, graphiques et photographiques.

L'équipe de maîtrise d'œuvre est composée de :

- Marie-Suzanne de PONTAUD, architecte en chef des monuments historiques :  
59-61, rue de l'ancienne mairie – 92 100 Boulogne-Billancourt  
72, rue Alsace-Lorraine – 29 160 Crozon  
Tél : 01.48.25.60.71  
agencedeponthaud@club-internet.fr
- Cabinet ADP, économie de la construction :  
50, rue Robert Montagne – 72 000 Le Mans  
Tél : 06.64.53.44.77  
combesrame@wanadoo.fr

et a été assistée de l'entreprise LE BER (charpente) pour les sondages effectués le 02/02/2016.

Ce document est remis en trois exemplaires imprimés en couleur format A4 et un exemplaire numérique sur CD. Il a été réalisé pour le compte de la Mairie de Goulien, qui l'utilisera sous réserve de la loi du 11 mars 1957 sur les droits d'auteur (art. 543 du Code Civil).

A Boulogne-Billancourt,  
Le 7 juillet 2016

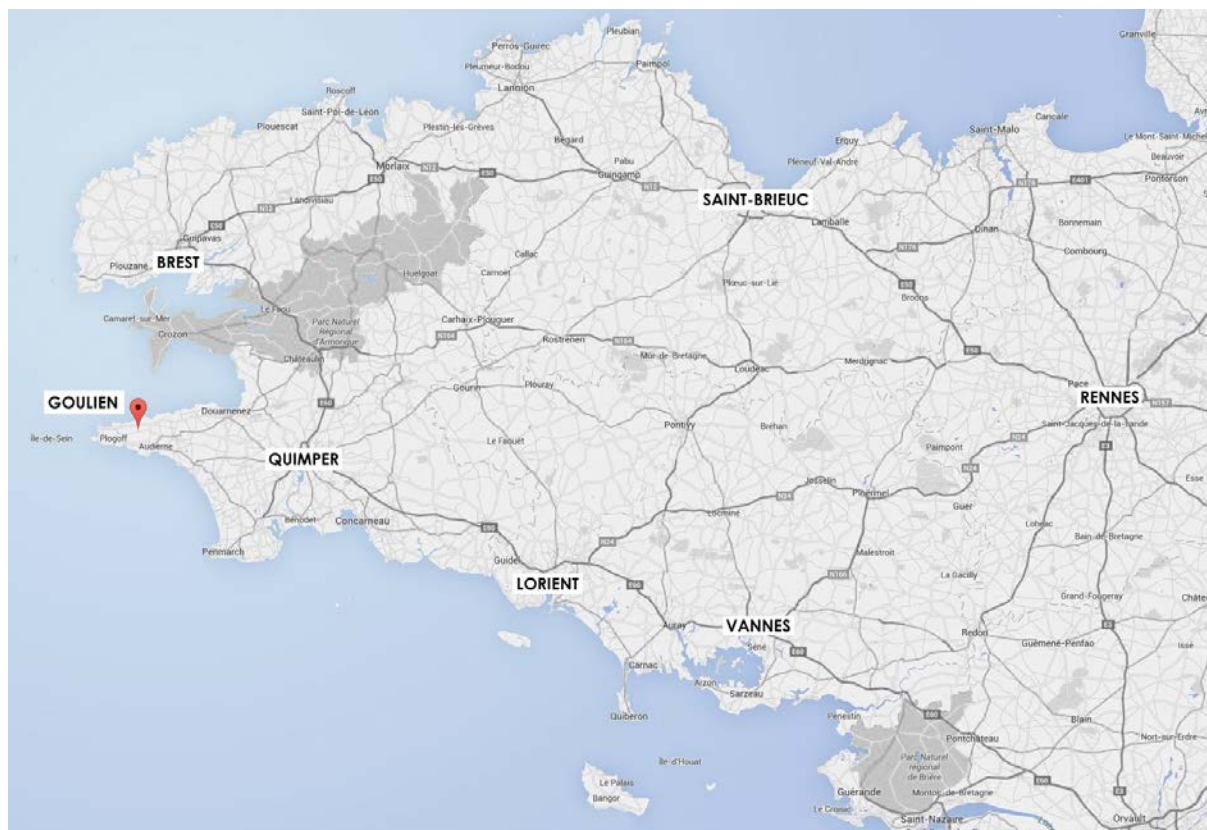
\*\*\*\*\*



# GÉNÉRALITÉS

\*\*\*\*\*

## SITUATION



Carte Google Map, 2016

La commune de Goulien est située sur le cap Sizun au Sud-Ouest du Finistère en Bretagne, à 37 km à l'Ouest de Quimper.

\*\*\*\*\*

## EXTRAIT CADASTRAL



cadastre.gouv.fr, 2016

L'église Saint-Goulven occupe la parcelle **ZL 159** au centre du bourg.

## PROTECTION

L'église Saint-Goulven et son enclos ne font l'objet d'aucune protection au titre des Monuments Historiques. Seuls la stèle et quelques objets liturgiques sont classés au titre des Monuments Historiques par un arrêté datant de 1966.

Référence base Mérimée : IA00006213.

## SYNTHESE HISTORIQUE & TRAVAUX RÉCENTS

ca. 1525 : construction de l'église paroissiale (et probablement aussi de l'enclos) consacrée à Saint-Goulven, qui fut le 5<sup>e</sup> évêque de Léon.

ca. 1706 : construction des sacristies (comme l'atteste la date gravée sur les linteaux des portes du chœur).

1790 : effondrement du clocher et du pignon Ouest sur l'église, entraînant la destruction de la charpente. Cette chute fut sans doute causée par la vétusté des structures, aggravée par les conditions climatiques rudes.

1791-1792 : reconstruction du mur occidental, du clocher cornouaillais (provenant de la chapelle du XVI<sup>e</sup> siècle de Lochrist à Beuzec, et récupéré lors de la démolition de celle-ci) des charpentes et des voûtes lambrissées ; remontage du portique Ouest de l'église en façade Sud ; bouchement de la baie axiale du chevet ; restauration des intérieurs.

1828 : mise en place du calvaire dans l'enclos.

1922 : destruction du clocher et de sa balustrade par la foudre, ainsi que des vitres qui ont explosé sous le choc.

1924-1925 : réparation des dégâts de la foudre et reconstruction de la flèche, d'après les plans de MM. RUER et MONY, architectes à Douarnenez. Travaux entrepris par Jacques LE BARS de Plouhinec (29).

1957 : réfection de la toiture en ardoises fines posées au crochet, par la Société des Constructions d'Armor (29). Mise en place d'un lanterneau au sommet de la toiture de la sacristie.

1999-2000 : nettoyage et restauration de la façade Ouest, du clocher et de l'escalier extérieur par l'entreprise GOAVEC de Brasparts (29).

2002-2003 : nettoyage et restauration des façades Nord, Est et Sud par l'entreprise GOAVEC-PITREY de Brasparts (29).

2007 : suppression de la tribune et restauration de la statuaire.

### Sources :

- Médiathèque du patrimoine – Base Mérimée (<http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/>)
- Archives départementales du Finistère (<http://mnesys-portail.archives-finistere.fr/>)
- Mairie de Goulien (<http://www.goulien.fr/>)
- Infobretagne.com (<http://www.infobretagne.com/goulien.htm>)



\*\*\*\*\*



# ETAT ACTUEL

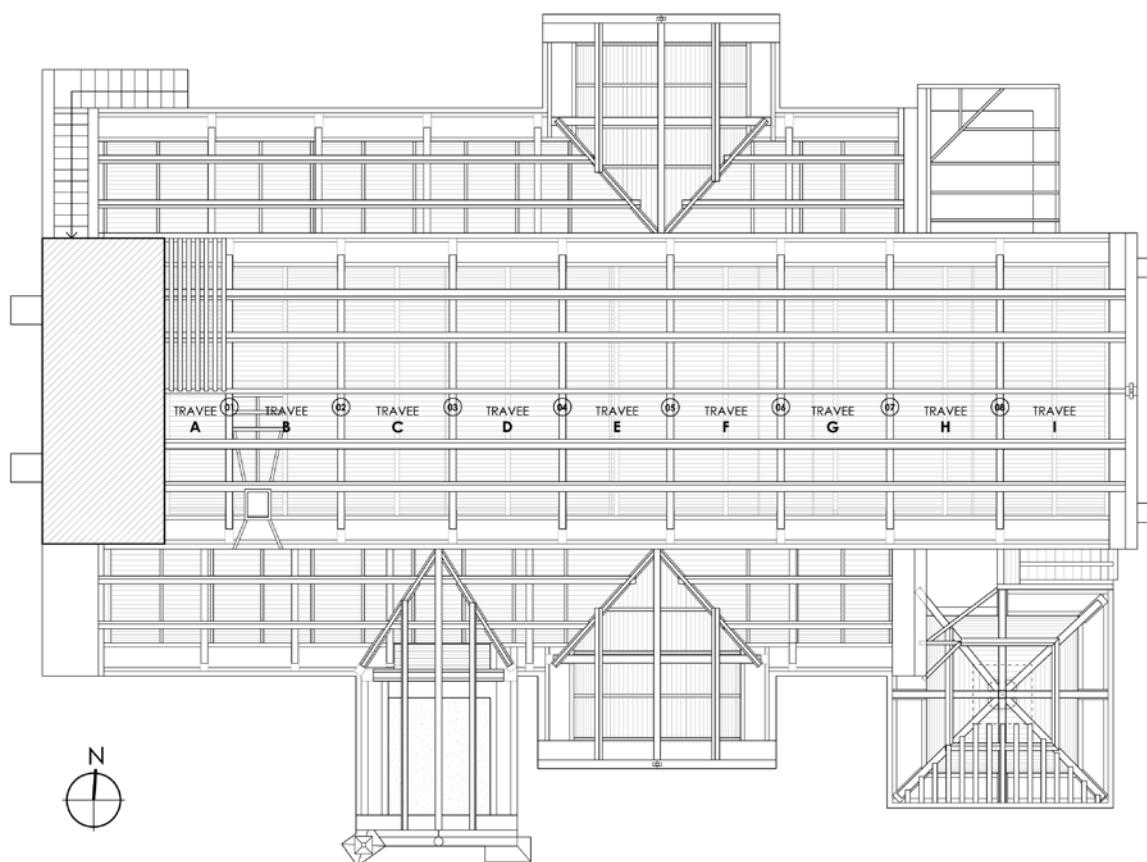
## DESCRIPTION

L'Eglise Saint Goulven est formée d'une nef avec deux bas-côtés, d'un clocher à l'Ouest et d'un chœur à chevet plat à l'Est, lui-même encadré au Nord et au Sud de deux sacristies plus tardives.

### Charpentes

Les charpentes de l'église sont constituées de fermes et de pannes en chêne, datant de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

La charpente de la nef et du chœur compte 8 fermes réparties sur 22 m de longueur en 9 travées régulières (hormis la travée contre le clocher qui est plus étroite). Les fermes sont dénuées d'entrait, mais comportent un entrait retroussé avec un poinçon portant des contrefiches. Les arbalétriers portent deux rangs de pannes et reposent en pied sur des blochets non assemblés aux sablières. Les cerces courbes de la voûte lambrissée sont assemblées en tête à l'entrait retroussé et reposent en pied sur une corniche filante en pierre. Le contreventement longitudinal est assuré par une panne faîtière, un sous-faîtage et des liens de contreventement assemblés aux poinçons. Tous les assemblages sont à tenons et mortaises chevillés. Dans la seconde travée (travée B), un chevêtre est pratiqué sur le versant Sud pour un châssis de toiture éclairant la nef.



Plan des charpentes

Les charpentes des bas-côtés comptent 5 demi-fermes réparties sur 18,40 m de longueur en 6 travées irrégulières. Ces demi-fermes en chêne s'appuient sur les murs de la nef et sont composées d'un entrain retroussé très haut, ainsi que d'un poinçon court. La structure de la voûte lambrissée est ici indépendante et de confection récente. En partie basse, la sablière intérieure est cachée par une corniche moulurée rapportée, qui laisse apparaître les blochets moulurés en quart-de-rond.

Les charpentes des transepts sont composées d'une unique ferme portant un rang de pannes empochées dans les pignons.

La voûte maçonnée du porche Sud est couverte par une charpente à pannes et chevrons en sapin de facture moderne. Les pannes sont empochées dans le pignon et reposant sur une unique ferme en chêne. Celle-ci prend place au-dessus de l'ancien tympan du portail Sud, qui fut ultérieurement couvert par le porche.

Au Nord du chœur, l'ancienne sacristie est couverte en appentis d'une charpente récente apparente, dont les empochements des chevrons ne sont pas calfeutrés.

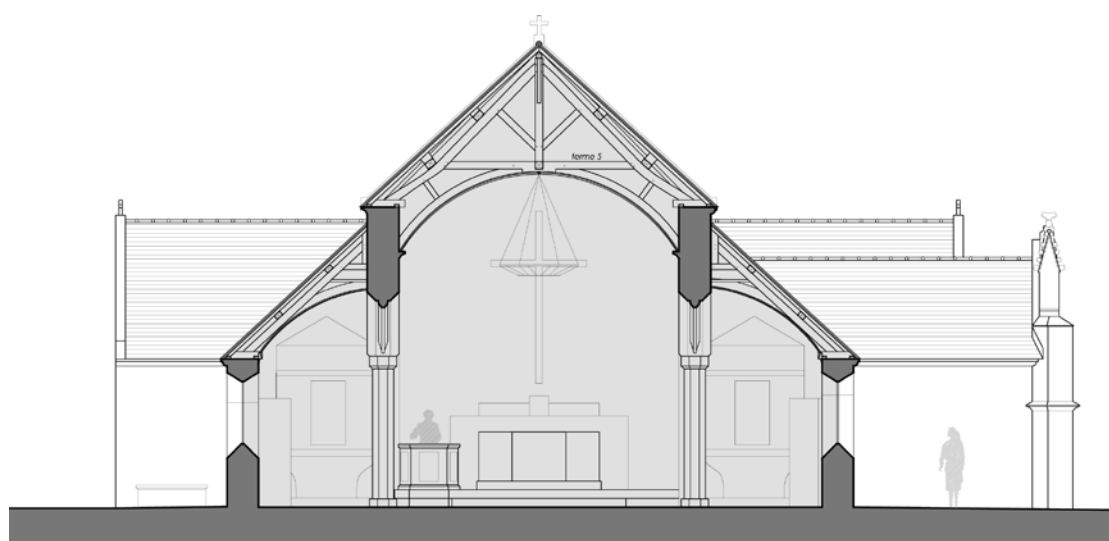
Au Sud, la sacristie de plan carrée est surmontée d'une charpente pyramidale en chêne initialement dotée d'un poinçon court et d'un entrain retroussé très haut. Ce dernier a été retiré suite à la création d'une ouverture vitrée sommitale pour maximiser l'apport de lumière naturelle. L'articulation avec le pignon du bas-côté Sud est assurée maladroitement par une petite besace couverte de tuiles faîtières, tandis qu'un large chéneau plat, composé de chevrons en sapin, prend place entre la toiture pyramidale et le mur Sud du chœur.

### Couverture

L'ensemble de l'église est couvert en ardoises fines régulières posées au crochet. Les noues et rives latérales contre chevronnières sont à noquets en zinc, tandis que les solins sont en ardoises scellées au ciment.

Le versant Sud est percé côté Ouest d'un châssis de toiture inesthétique en zinc. Il fut installé afin d'éclairer l'ancienne tribune, supprimée en 2007.

La toiture pyramidale de la sacristie est couronnée d'un lanterneau en plomb, surmonté d'un épi de faîtage.



*Coupe transversale*

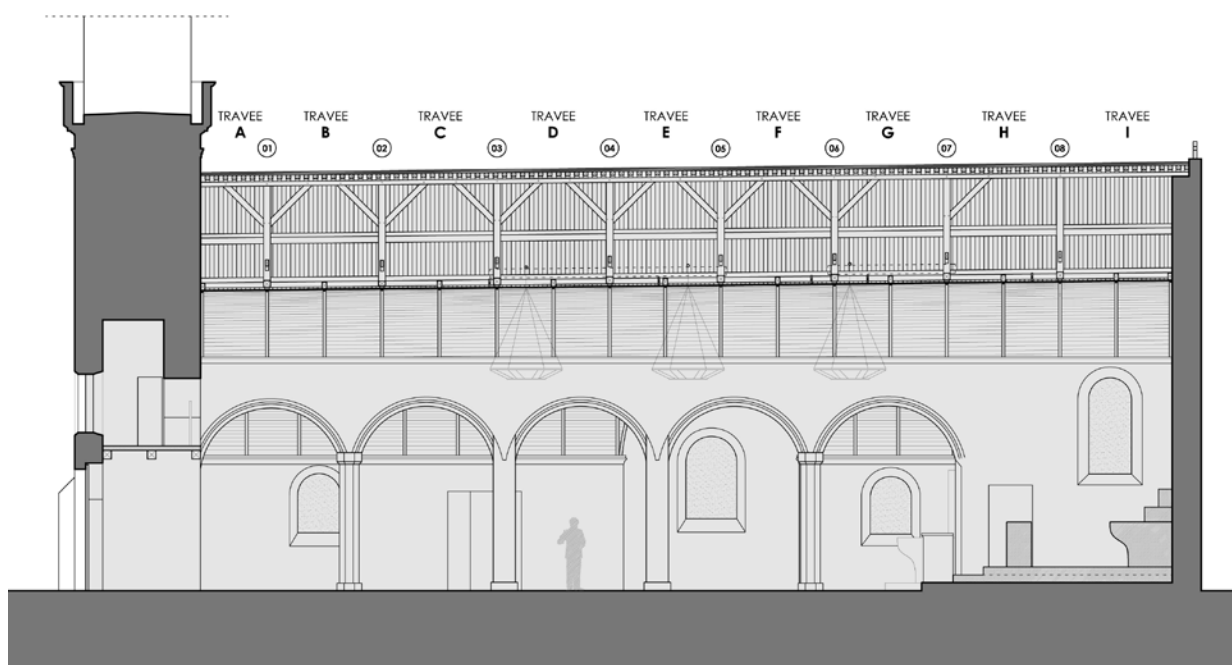
\*\*\*\*\*

### Maçonneries

Les parements extérieurs sont exclusivement montés en pierres de taille assisées et jointoyées à la chaux (hormis le mur Est du porche Sud, construit en moellons de granite). Les sommets des gouttereaux sont couronnés de corniches à quart-de-rond (hormis le mur gouttereau Nord de la nef surmonté d'une corniche en cavet) et sont enduits au ciment au-dessus des bas-côtés. Les pignons de la nef, comme ceux des bas-côtés, des transepts et du porche sont surmontés de chevronnières en granite, pour certaines décorées de crochets sculptés ou surmontées d'une croix.

Les parements intérieurs sont enduits au ciment dans les bas-côtés et sont en moellons apparents joints au ciment dans la nef, dans le chœur et dans le couloir de la sacristie. Les murs de l'ancienne sacristie sont, quant à eux, enduits à la chaux. Les murs de la nef sont surmontés en partie haute d'une corniche filante en granite, à profil en doucine, assurant l'amortissement de la voûte lambrissée, 90 cm plus bas que le niveau d'arase.

D'autre part, la terrasse dallée en granite du clocher est entourée d'un chéneau creusé dans la pierre derrière la balustrade ajourée. Aucun exutoire des eaux de pluie n'est visible, hormis un joint laissé ouvert au-dessus de la nef côté Est.



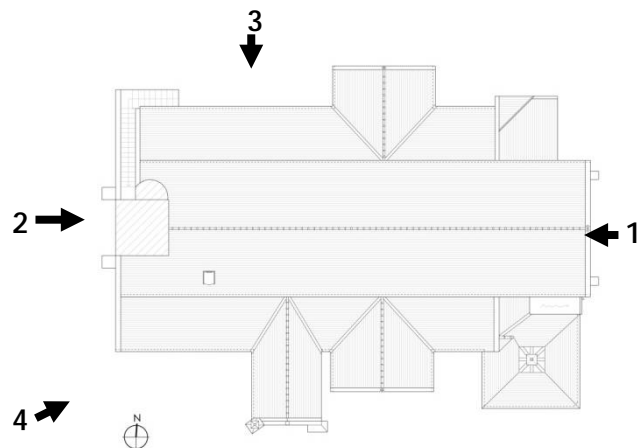
*Coupe longitudinale*

### Voûte

La nef et les bas-côtés sont couverts de voûtes lambrissées ayant un profil en berceau surbaissé. Les lames en résineux, rainurées et bouvetées, sont d'une facture moderne et présentent des traces de réparations maladroites, notamment au droit de la pénétration du châssis de toit et à l'aplomb du clocher. Ces lambris sont peints en bleu outremer, tandis que les couvre-joints et corniches moulurées et les blochets sont peints en rouge sang-de-bœuf.

Dans la sacristie, les murs sont couverts de lambris muraux et de placards menuisés couronnés d'une corniche en bois à modillons, surmontée de lambrequins à décors de palmettes. L'espace est couvert d'une voûte en cul-de-four, en lambris de bois sombre cloutés sur des cerces. Au sommet, une ouverture zénithale vitrée complète l'apport de lumière d'une fenêtre percée en façade Sud. Dans le couloir de la sacristie, les murs et le plafonds sont lambrissés en bois, tandis que la charpente est en partie apparente.

Vues extérieures  
 Façades



1- Façade Est.



2- Façade Ouest.



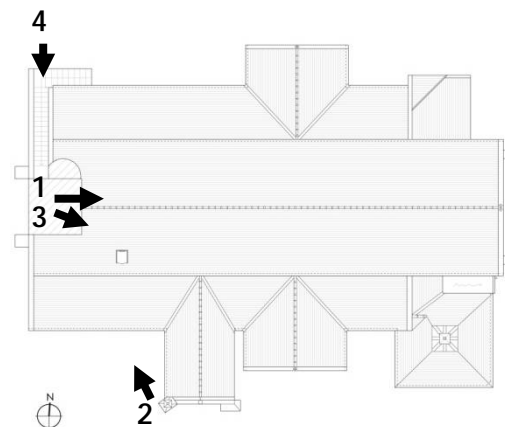
3- Façade Nord.



4- Façade Sud.



## Vues extérieures Couvertures



1- Couverture de la nef, vue depuis le clocher.



2- Châssis de toit sur le versant Sud de la nef.



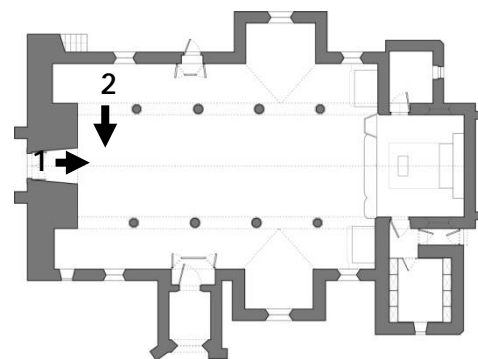
3- Lanterneau au sommet de la couverture de la sacristie Sud, vu depuis le clocher.



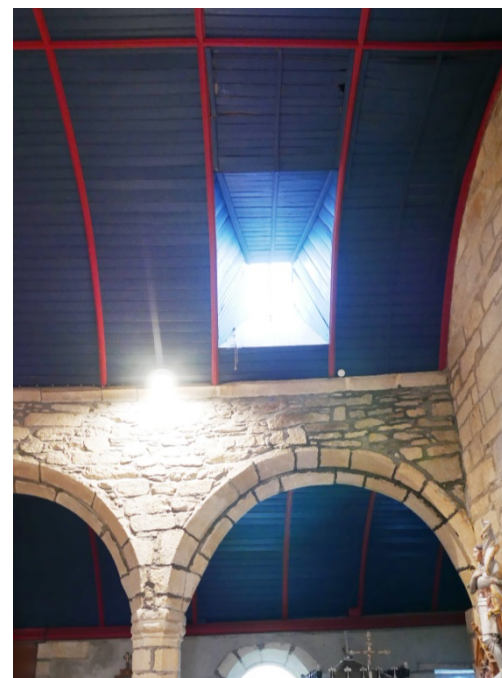
4- Chéneau périphérique et exutoire, sur la terrasse du clocher.



Vues intérieures  
 Nef

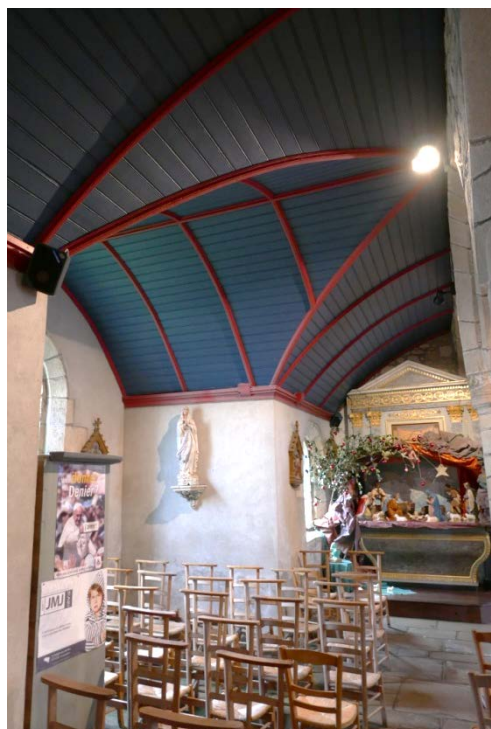
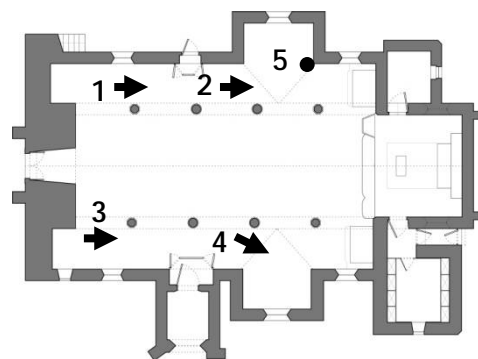


1- Voûte lambrissée de la nef, vue depuis la tribune.



2- Pénétration du châssis vitré dans le versant Sud de la voûte de la nef.

Vues intérieures  
Bas-côtés et transepts



1- Transept Nord.



2- Bas-côté Nord.



3- Transept Sud.



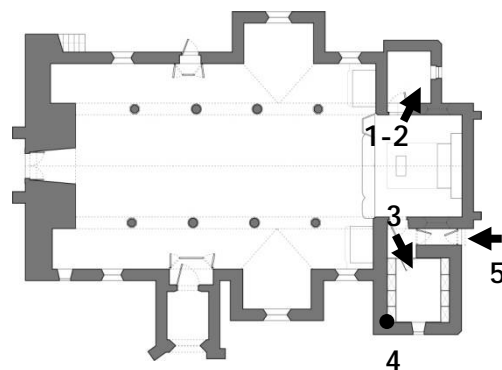
4- Bas-côté Sud.



5- Détail du pied de voûte lambrissée des bas-côtés.



Vues intérieures  
Sacristies Nord et Sud



1-2- Charpente apparente en appentis de l'ancienne sacristie Nord.



3- Voûte lambrissée en arc de cloître de la sacristie Sud.



4- Sablières de la sacristie Sud, désassemblées, à l'angle Sud-Ouest.

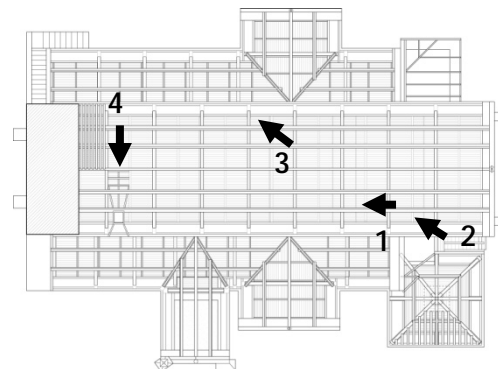


5- Toiture plate de la sacristie Sud.



## Vues des charpentes

### Nef



1-2- Comble de la nef, versant Sud de la voûte lambrissée.



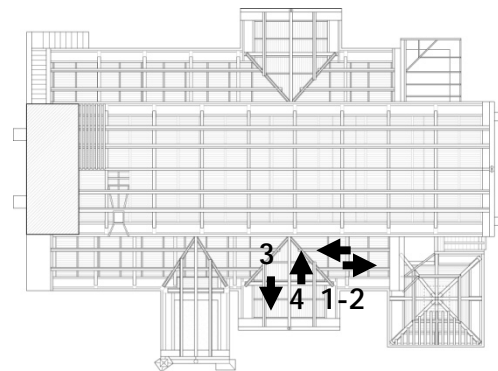
3- Dégradation courante des arbalétriers , due à une mauvaise reprise des efforts de traction par l'entrait retroussé.



4- Pénétration de voûte par le châssis de toit de la nef (travée B)



Vues des charpentes  
Bas-côté et transept Sud



1- Comble du bas-côté Sud, vue vers l'Est.



2- Comble du bas-côté Sud, vue vers l'Ouest.



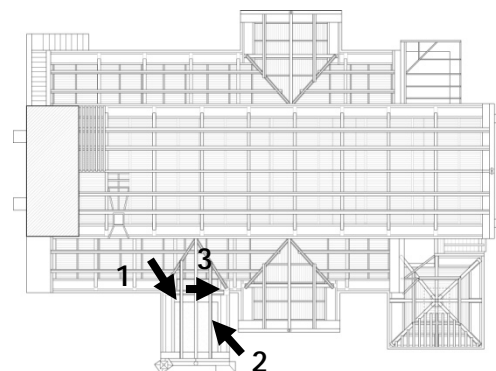
3- Combles du transept Sud.



4- Empochement des noues et du faitage du transept Sud dans le mur gouttereau de la nef.



Vues des charpentes  
 Porche Sud



1- Comble du porche, au-dessus de la voûte en pierre.



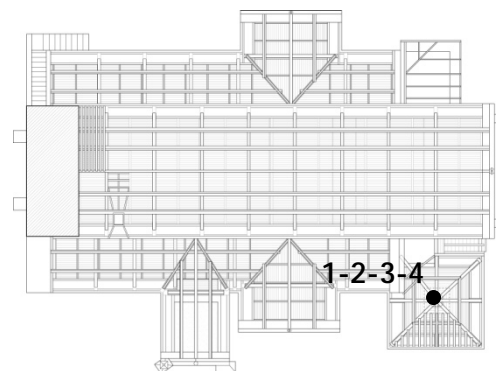
2- Ferme et tête du refend séparant la nef et le porche.



3- Pied de noue Est.



Vues des charpentes  
Sacristie Sud

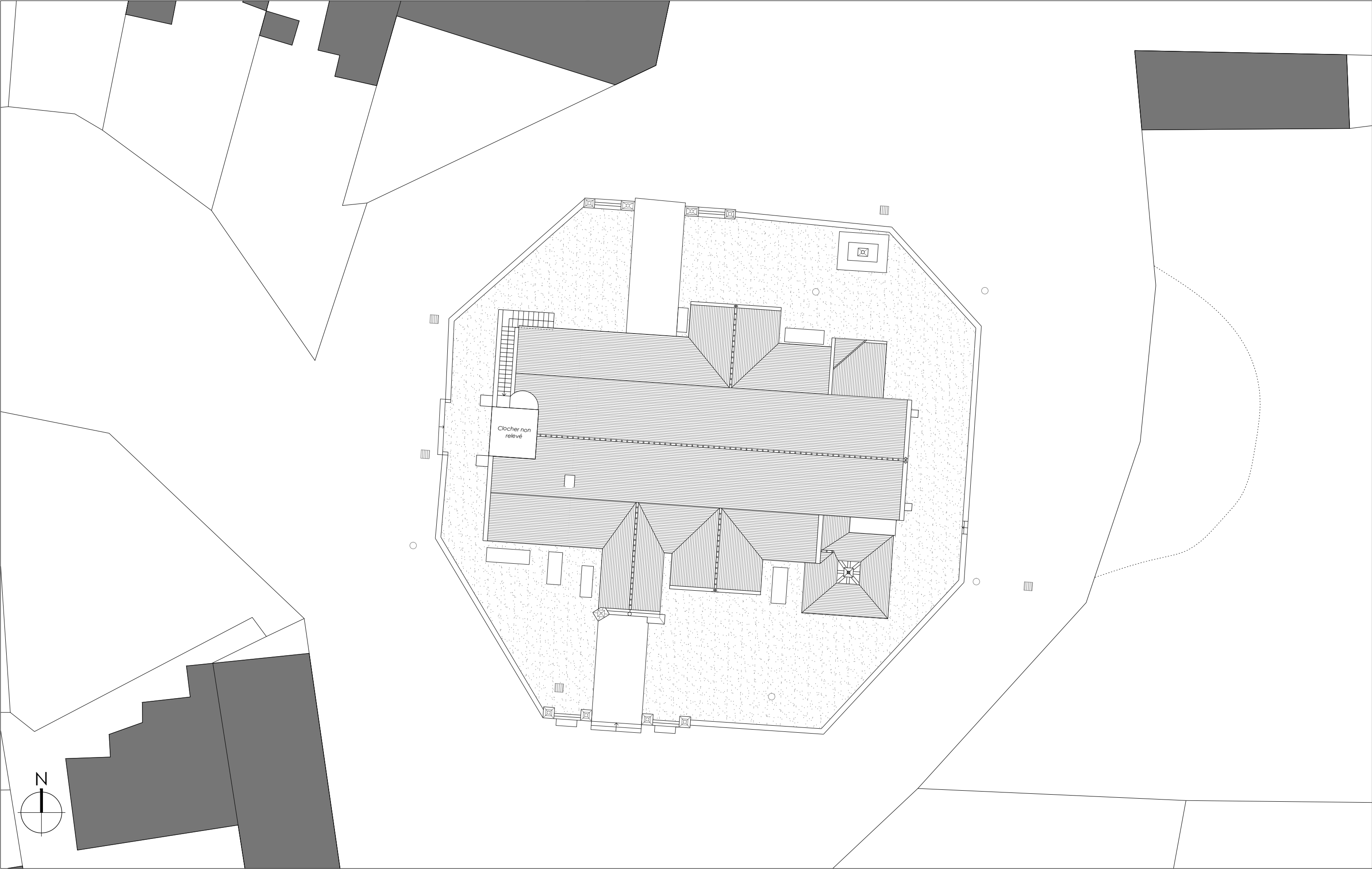


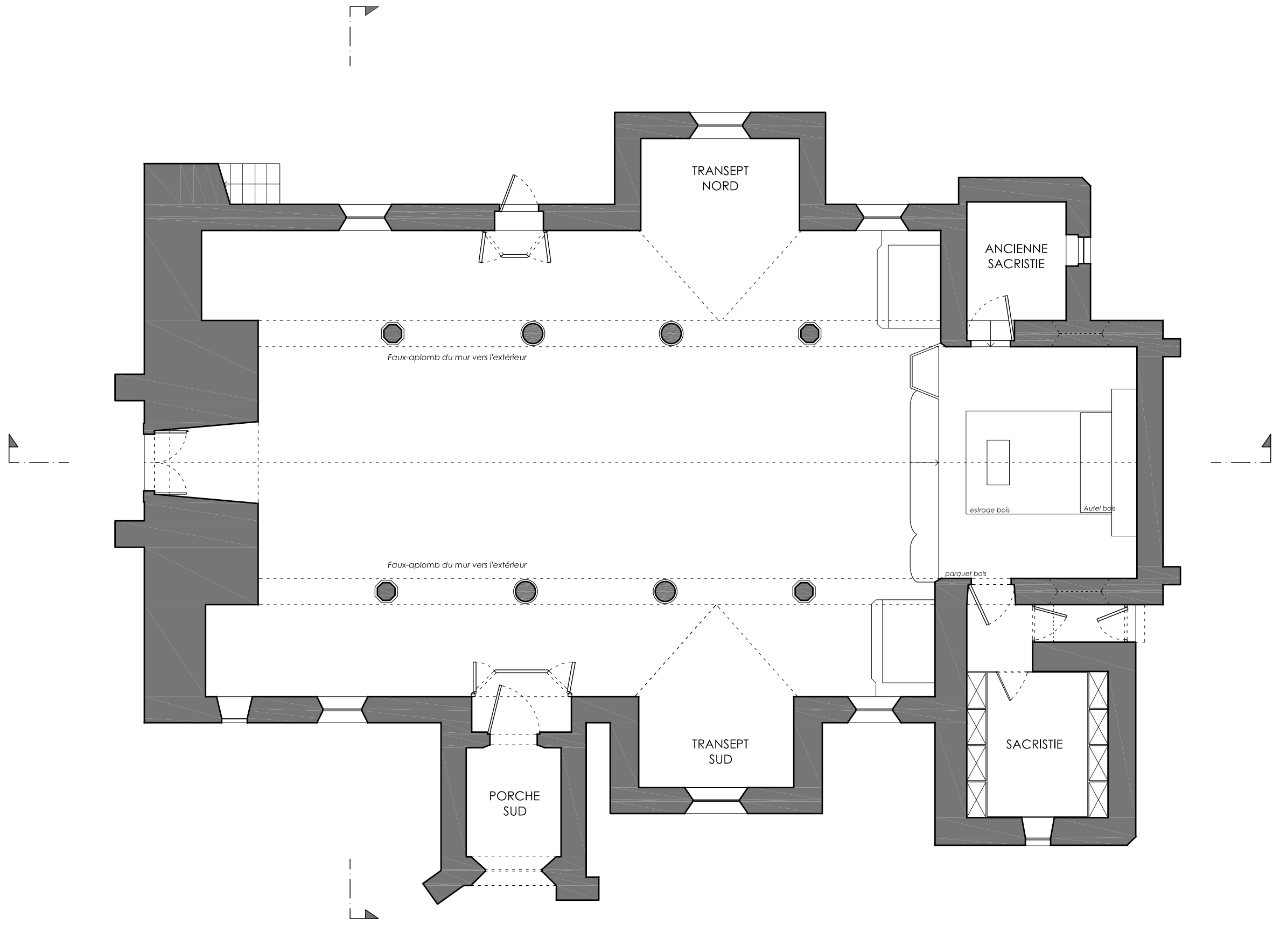
1- 2 – Châssis zénithal et tête de charpente.

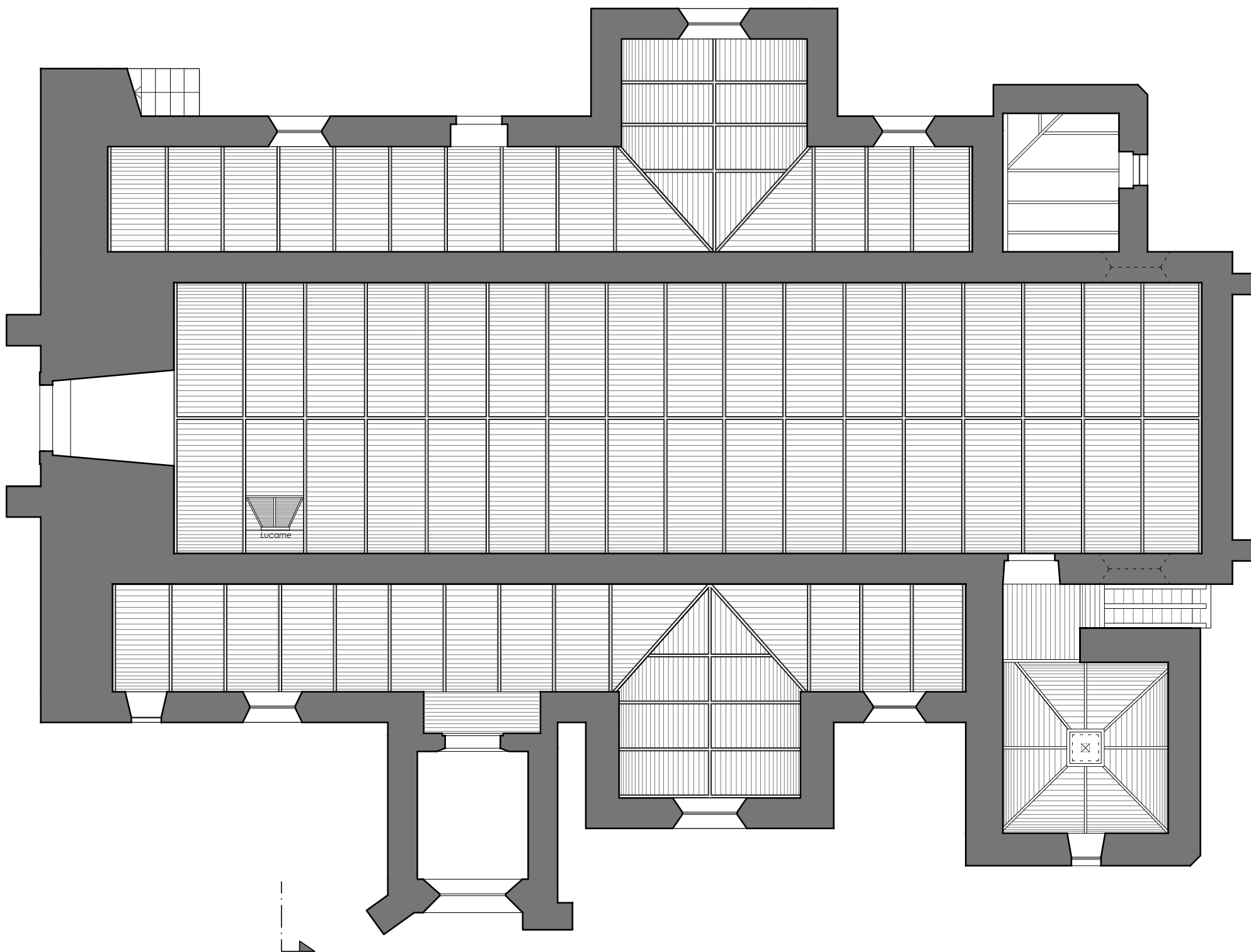
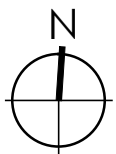


3 - 4 – Etat dégradé des bois de charpente.









Maîtrise d'ouvrage :  
Mairie de Goulien

Maîtrise d'œuvre :  
Marie-Suzanne de PONTAUD, A.C.M.H ;  
Patrice COMBES, économiste de la construction.

FINISTERE - GOULIEN  
**EGLISE SAINT-GOULVEN**  
DIAGNOSTIC POUR LA RESTAURATION DE LA TOITURE

Etat existant

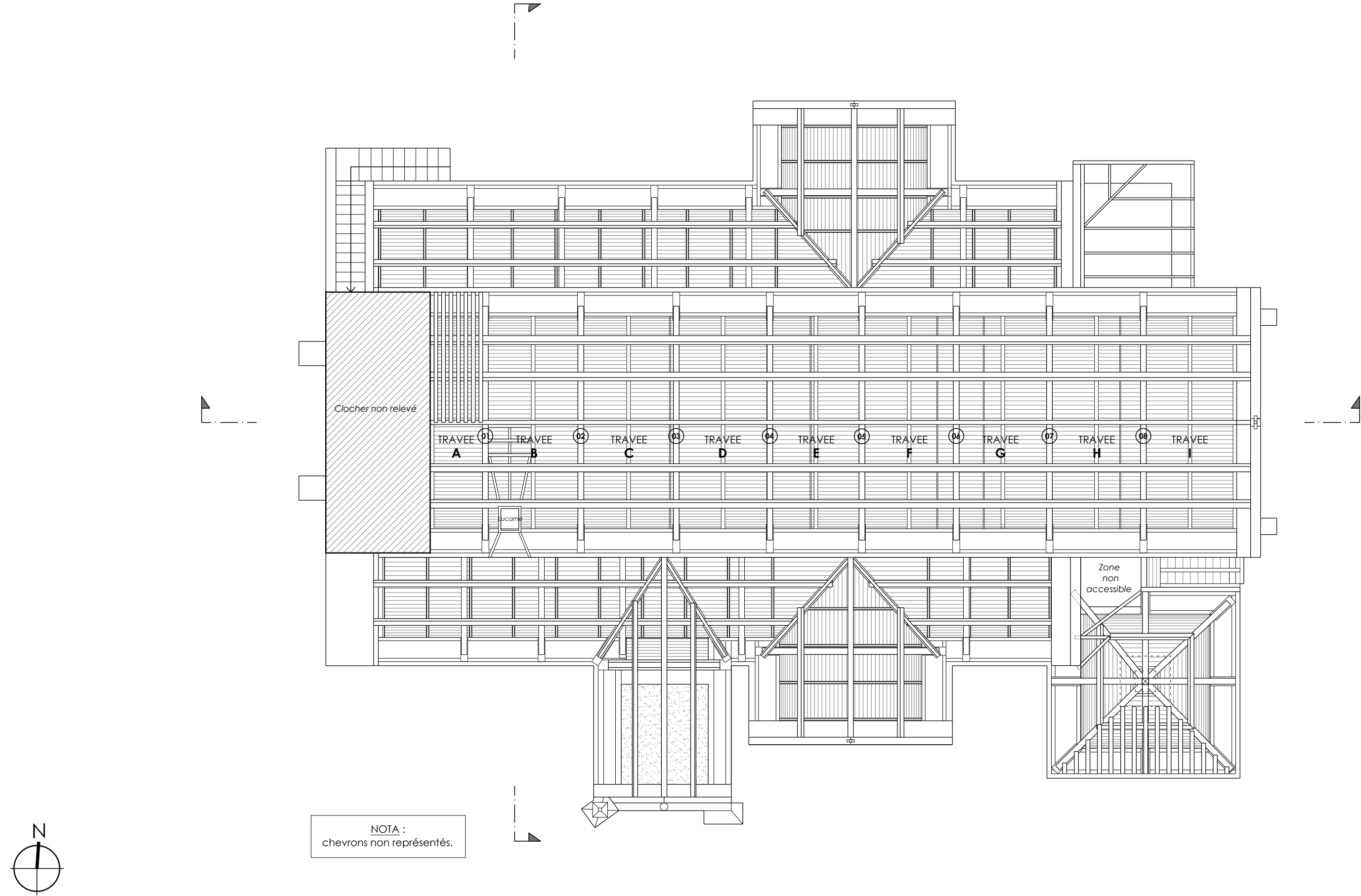
Echelle : 1/100e (1 cm.p.m)  
0 1 2 3 4 5 m

**Plan des voûtes**

Phase : DIAG

Date : Juin 2016





Maitrise d'ouvrage :  
Mairie de Goulien

Maitrise d'œuvre :  
Marie-Suzanne de PONTAUD, A.C.M.H ;  
Patrice COMBES, économiste de la construction.

FINISTERE - GOULIEN  
**EGLISE SAINT-GOULVEN**  
DIAGNOSTIC POUR LA RESTAURATION DE LA TOITURE

Etat existant

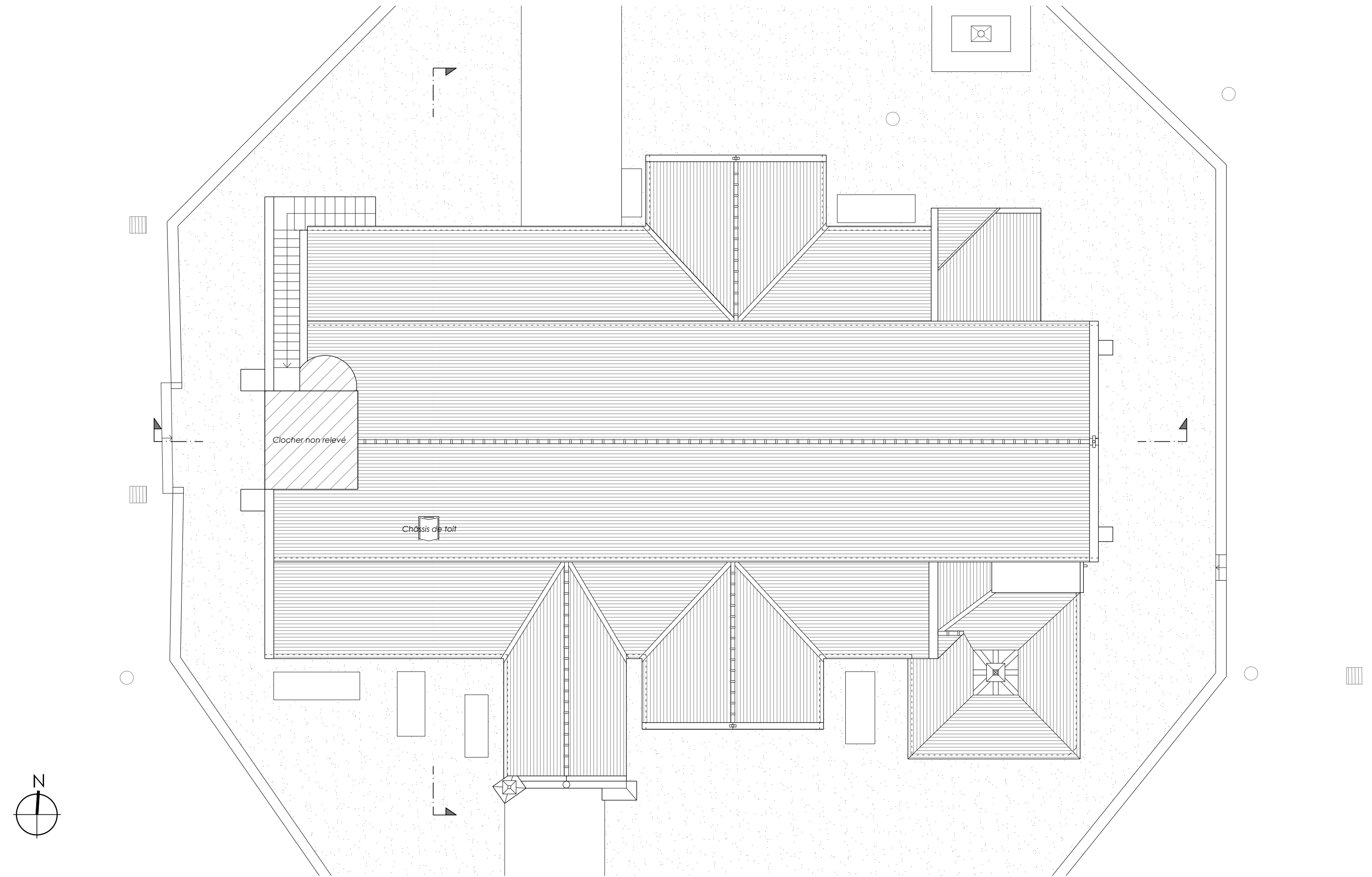
Echelle : 1/100e (1 cm.p.m)

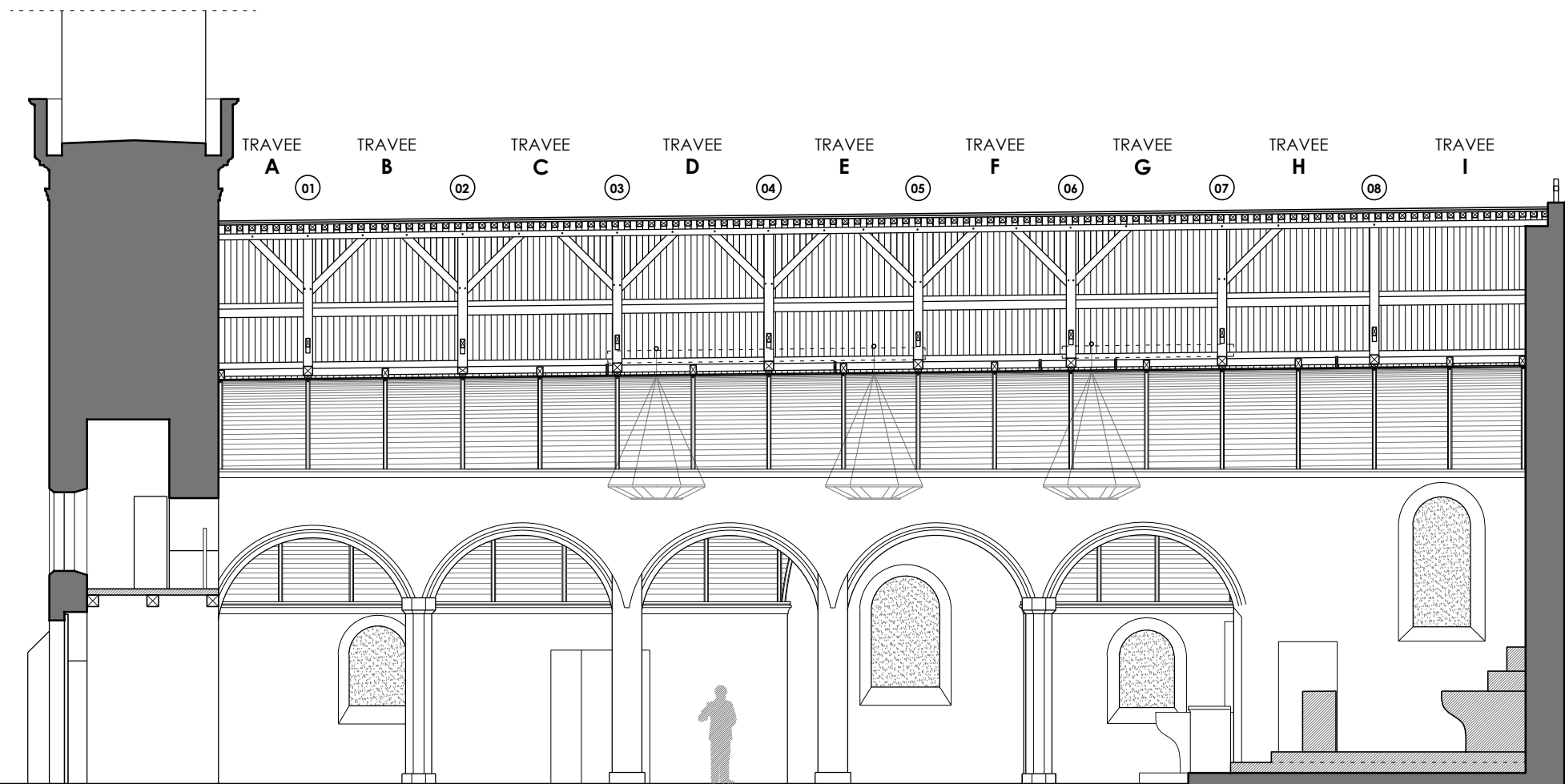


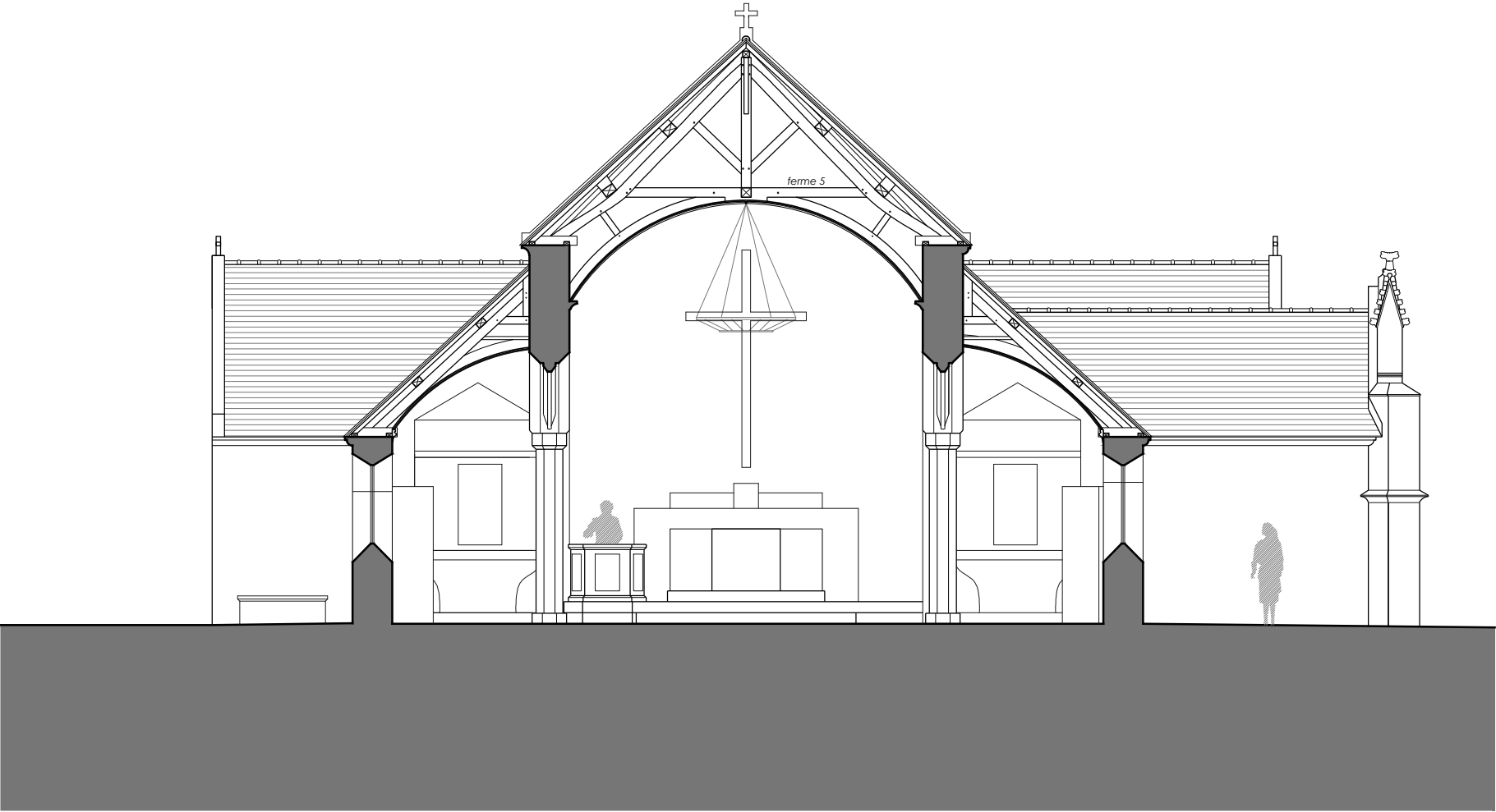
Plan des charpentes

Phase : DIAG

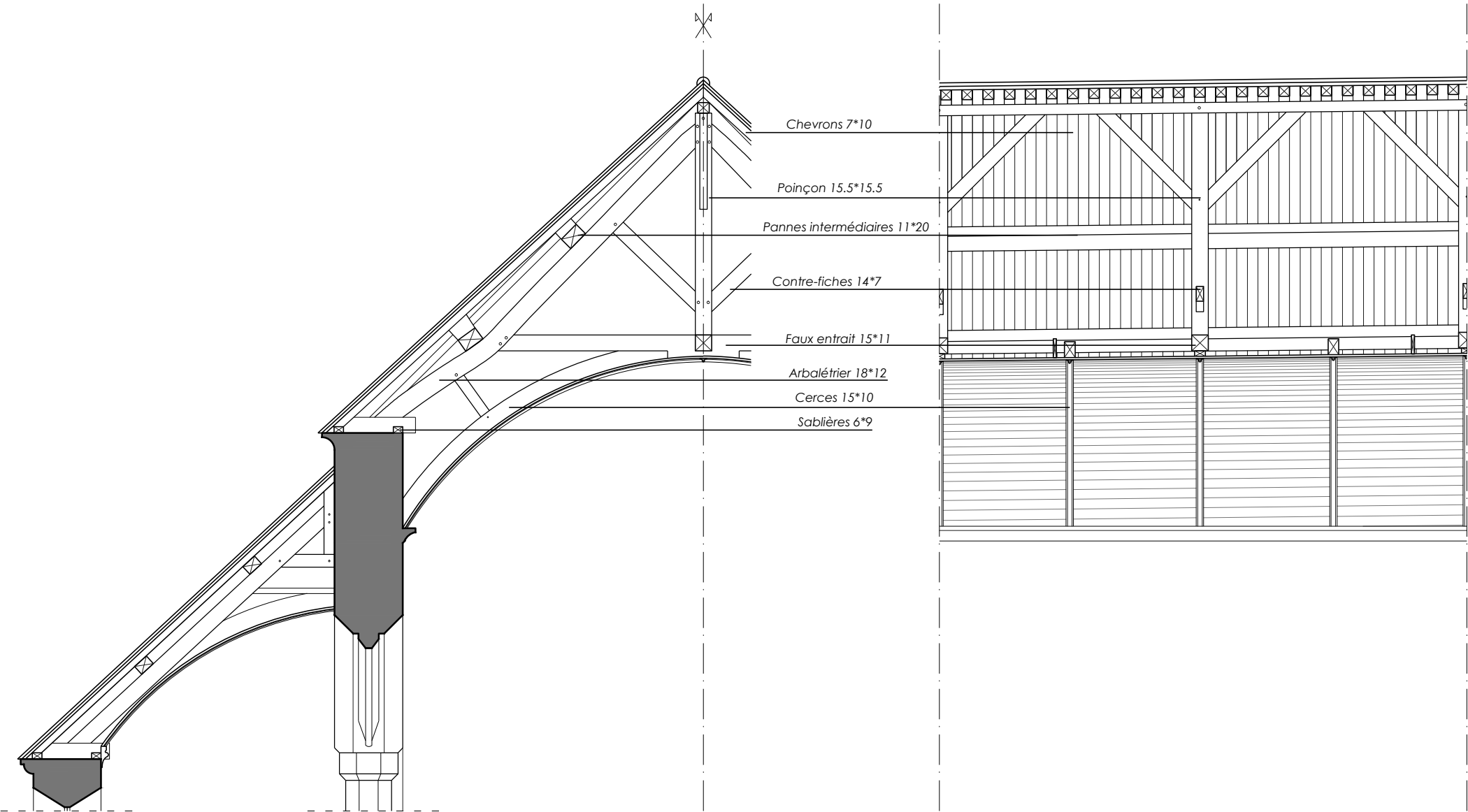
Date : Juin 2016



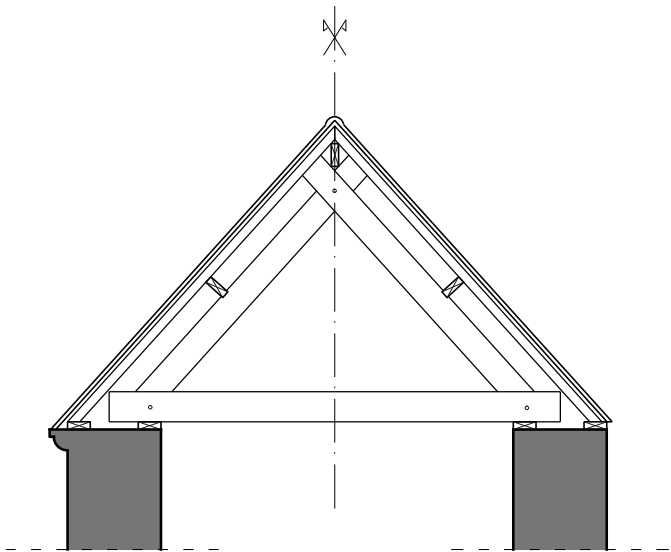




NOTA :  
charpentes bas-côtés non relevées,  
dessin effectué d'après observations



Coupe transversale nef et bas-côtés



Coupe transversale porche

Coupe longitudinale nef

\*\*\*\*\*



# ETAT SANITAIRE

## ANALYSE SANITAIRE

Le diagnostic réalisé par l'entreprise LE BER en juin 2015 sur les charpentes de la nef est repris et complété ici par notre propre analyse portant sur l'ensemble des charpentes et couvertures, ainsi que sur les arases et corniches maçonnées. Les pathologies constatées peuvent être regroupées selon leurs causes :

- Pathologies résultant d'un défaut de conception initiale :
  - Emploi d'un bois de mauvaise qualité<sup>1</sup> contenant beaucoup d'aubier qui a pourri, diminuant la section effective des pièces de charpentes, et par là leurs propriétés mécaniques. Les pièces de bois soumises à la flexion ont pris du ventre, provoquant notamment la déformation des versants, et donc l'absence de planéité de la couverture.
  - Mauvaise conception des fermes de la nef, avec des pieds insuffisamment triangulés et un entrainement retroussé trop haut ne permettant pas une reprise correcte des efforts transversaux de traction. Cette mauvaise triangulation intérieure entraîne à son tour de nombreuses pathologies : déformation de tous les arbalétriers et cassure systématique de leur assemblage avec l'entrainement, poussées au vide des arbalétriers sur les sablières et les têtes de murs, important devers vers l'extérieur des arcades de la nef à l'aplomb des fermes 2 et 3 (réparées récemment par moisage).
  - Egouts libres : ruissellement des pluies sur les parements et forte humidité en pied de murs, remontées capillaires et enduits intérieurs tâchés.
  - Absence d'exutoire pour les eaux de pluie sur la terrasse du clocher, hormis un simple joint de la balustrade laissé ouvert (il semble que ce soit une intervention récente) au-dessus de la nef, côté Est. Cela provoque un ruissellement permanent, la salissure du parement Est du clocher sous la corniche et des infiltrations localisées d'eau dans les combles.
- Pathologies résultant d'un défaut dans les interventions ultérieures :
  - Châssis de toiture dans la nef inesthétique et non étanche, ayant provoqué des infiltrations d'eau et pourri localement les bois. A cet endroit, les fermes très abîmées ont été récemment renforcées par des moises en sapin boulonnées.
  - Châssis zénithal au sommet de la toiture de la sacristie Sud inesthétique et non étanche, ayant provoqué des infiltrations d'eau et pourri localement les bois. Pour augmenter l'apport de lumière, l'entrainement retroussé (déjà trop faible et situé trop haut) a été supprimé, provoquant des poussées en pieds de charpente, et la fissuration et l'ouverture de l'angle Sud-Ouest.
  - Charpente neuve en parfait état dans sacristie Nord, mais inesthétique. Les calfeutrements n'ont pas été réalisés au droit des empochements.

---

<sup>1</sup> Cette mauvaise qualité du matériau peut s'expliquer, d'après les archives, par les difficultés de paiement que semble avoir rencontrées la commune en 1791 et les nombreuses interruptions de chantier que cela a entraîné.

\*\*\*\*\*

- Quelques pierres de corniches fracturées et jointoyées, voire ragréées au ciment.
  - Nez de la corniche de la sacristie érodé et ragréé au ciment.
  - Murs gouttereaux enduits au ciment côté extérieur, sous la corniche en pierre et au-dessus du toit du bas-côté.
  - Couverture et voligeage récents en relatif bon état (hormis au points particuliers d'infiltrations et hormis quelques ardoises décrochées) mais inesthétique et anachronique, en ardoises fines posées au crochet, avec noquets apparents en zinc sur les noues.
  - Peinture récente sur les voûtes lambrissées, épaisse et très couvrante (type glycéro ?) empêchant la respiration des bois et donnant faussement l'impression d'un bois sain, démentie par l'analyse visuelle depuis les combles.
- Pathologies résultant d'un défaut d'entretien :
- Accumulation de poussières et de gravats sur les arases (sans conséquence sur les bois semble-t-il, hormis le pourrissement de quelques blochets), ainsi que sur les parties planes et dans les reins des voûtes lambrissées (provoquant le confinement et le pourrissement des lambris).
  - Infiltrations d'eau par les noues et notamment au droit de la besace entre la sacristie et le bas-côté Sud, ayant provoqué un pourrissement des pieds de la charpente et de la voûte lambrissée.
  - Affaiblissement du plafond lambrissé du sas d'entrée, à cause du pourrissement des bois suite à des infiltrations d'eau.
  - Fuite au droit de la descente d'EP du chéneau de la sacristie Sud provoquant un ruissellement et une forte humidité permanente au pied du mur Sud du chœur : le soubassement se trouve ainsi érodé, taché et couvert de mousse.

Pour conclure, hormis quelques dégradations dues à un vieillissement normal, les couvertures sont dans un état relativement correct. Cependant, leur mise en œuvre non traditionnelle et inesthétique n'est pas conforme à un édifice de cette époque. Les charpentes sont, quant à elles, dans un état beaucoup plus préoccupant, notamment dans la nef et la sacristie Sud. Mal conçues et fabriquées avec un bois de mauvaise qualité, elles se déforment dangereusement et réduisent l'étanchéité de la couverture.



LEGENDE

Maçonnerie désorganisée (déchaussement, gonflement, lessivage)

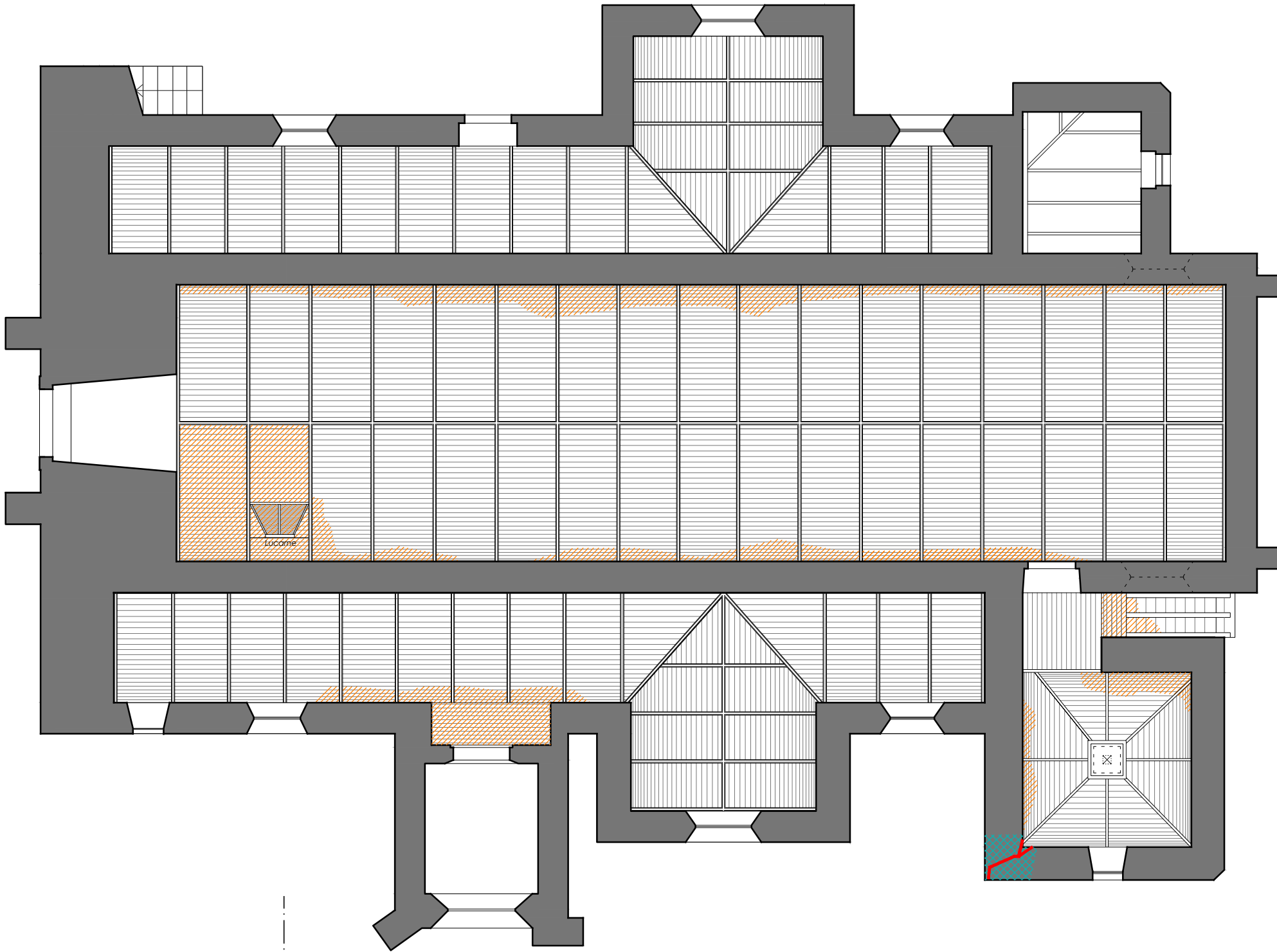
Fissuration

Pièce de bois dégradée (insectes xylophages, pourriture)

Assemblage défectueux ou manquant

Enduit, chape ciment

Humidité (infiltration, remontée capillaire, mousses)



LEGENDE

Maçonnerie désorganisée (déchaussement, gonflement, lessivage)

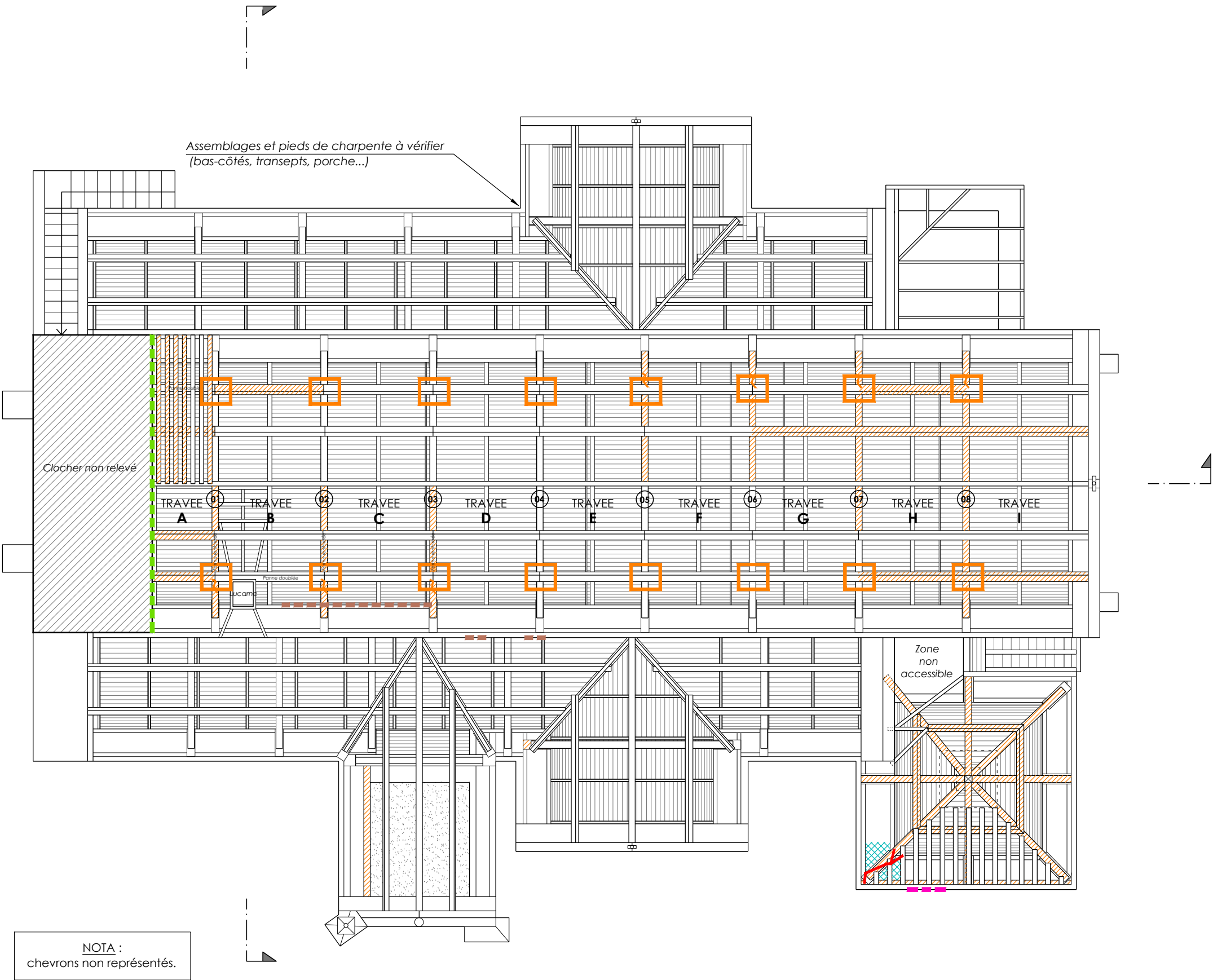
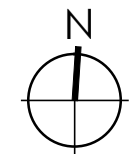
Fissuration

Pièce de bois dégradée (insectes xylophages, pourriture)

Assemblage défectueux ou manquant

Enduit, chape ciment

Humidité (infiltration, remontée capillaire, mousses)



LEGENDE

Maçonnerie désorganisée  
(déchaussement, gonflement,  
lessivage)

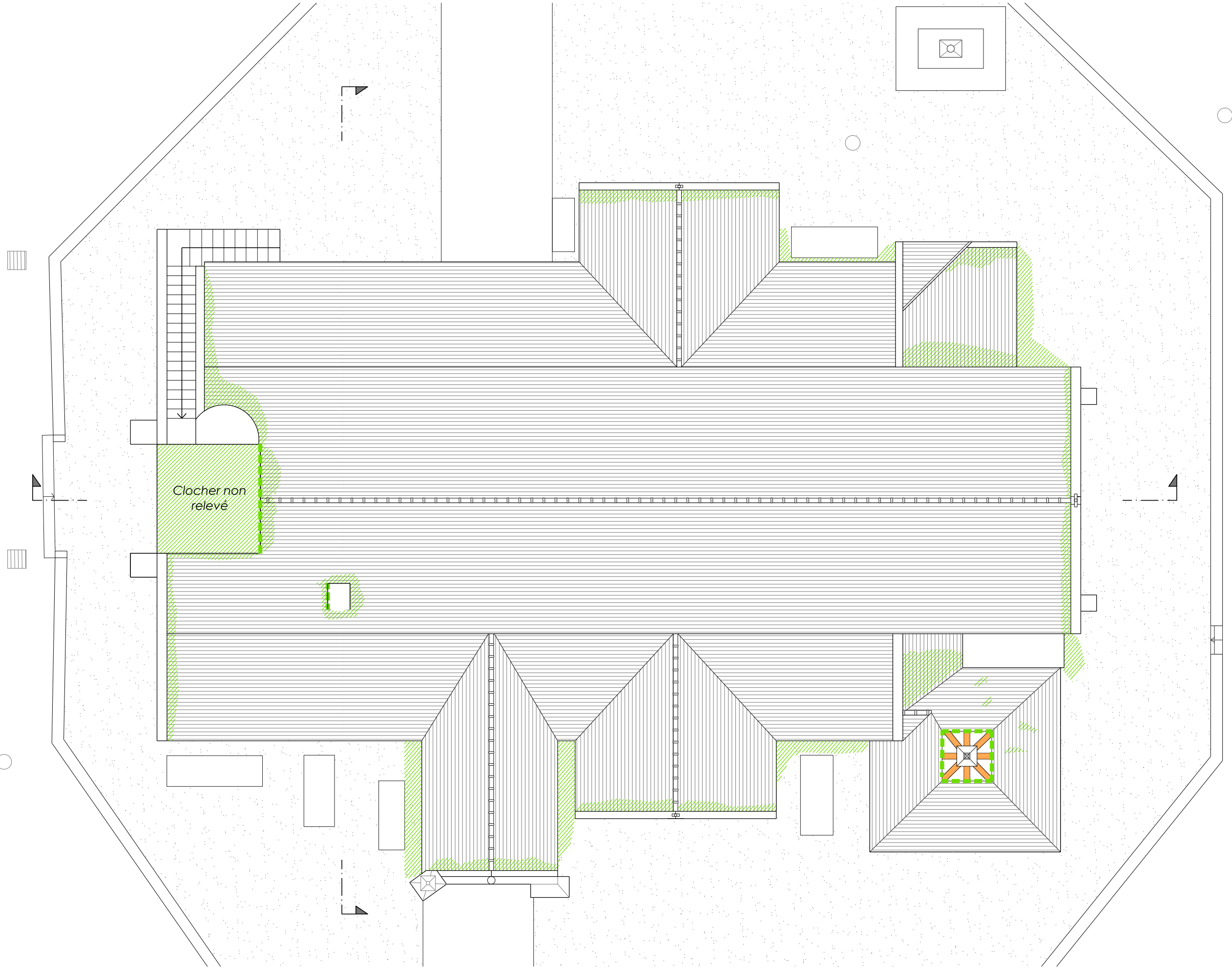
Fissuration

Pièce de bois dégradée  
(insectes xylophages,  
pourriture)


Assemblage défectueux  
ou manquant


Enduit, chape ciment


Humidité (infiltration,  
remontée capillaire,  
mousses)





LEGENDE


- 

Maçonnerie désorganisée  
(déchaussement, gonflement,  
lessivage)
- 

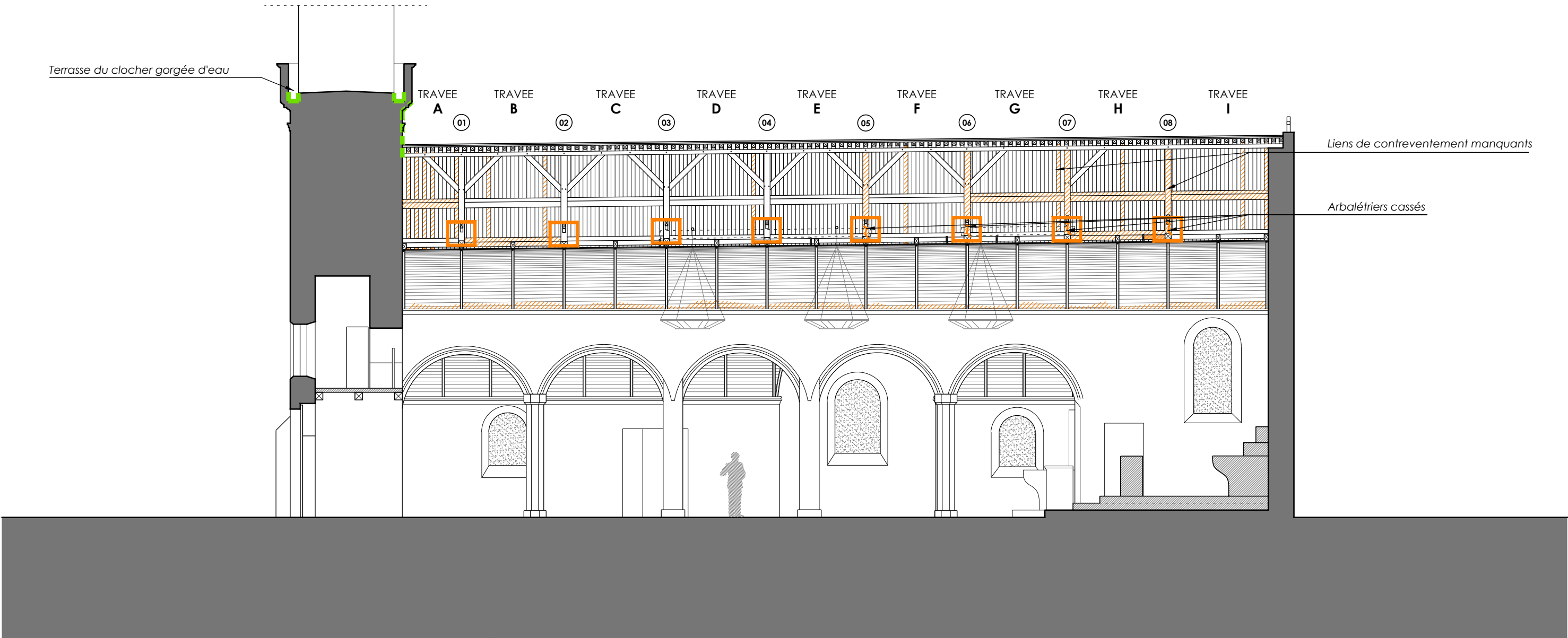
Fissuration,  
joints ouverts
- 

Pièce de bois dégradée  
(insectes xylophages,  
pourriture)
- 

Zone dangereuse :  
assemblage défectueux  
ou manquant
- 

Enduit, chape ciment
- 

Humidité (infiltration,  
remontée capillaire,  
mousses)



LEGENDE

Maçonnerie désorganisée  
(déchaussement, gonflement,  
lessivage)

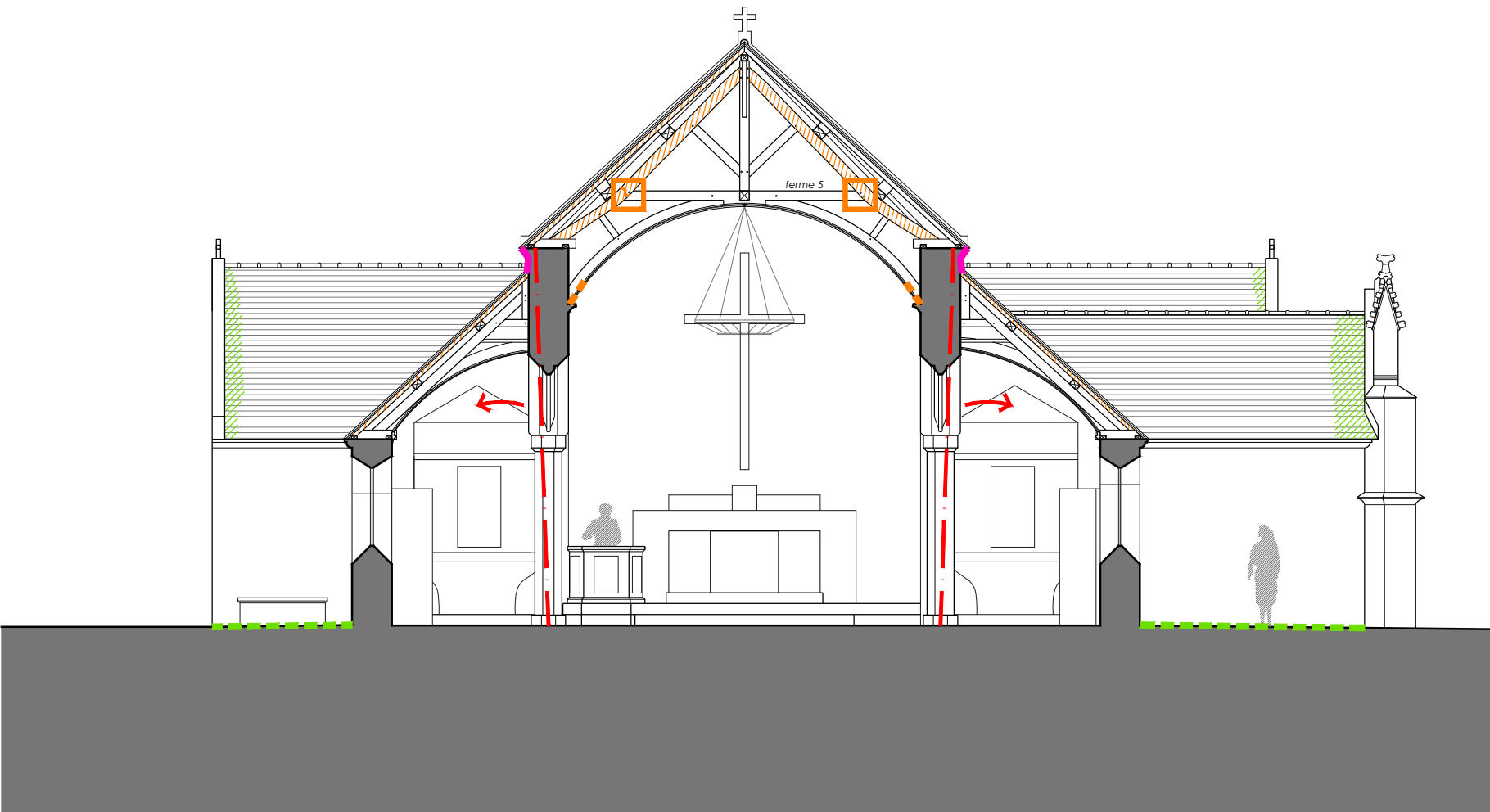
Fissuration

Pièce de bois dégradée  
(insectes xylophages,  
pourriture)

Assemblage défectueux  
ou manquant

Enduit, chape ciment

Humidité (infiltration,  
remontée capillaire,  
mousses)



NOTA :  
charpentes bas-côtés non relevées,  
dessin effectué d'après observations



# ETAT PROJETÉ

## PARTI DE RESTAURATION

L'analyse des dispositions actuelles de l'église et de ses désordres a permis d'avoir une bonne connaissance de l'édifice, à partir de laquelle il est possible d'établir un parti de restauration adapté consistant à restaurer les toitures de l'église, en veillant tout à la fois à corriger les défauts de conception et à supprimer les traces des interventions ultérieures malheureuses, afin de retrouver l'esprit des travaux effectués à la fin du XVIII<sup>e</sup> s.

### Charpentes

Au vu des désordres importants constatés sur la charpente de la nef, celle-ci devra être entièrement déposée pour être restaurée et confortée, afin de permettre l'assainissement des bois et d'assurer les contreventements transversal et longitudinal. Les bois trop abîmés seront remplacés. Les blochets seront refaits plus longs afin de s'assembler avec les sablières et l'aisselier et ainsi mieux trianguler le pied de ferme. Tous les arbalétriers, cassés ou fortement déformés, seront remplacés et complétés par des tirants métalliques placés en écharpe et assemblés par goussets boulonnés, qui reprendront les poussées en l'absence d'entrait. D'autre part le chevêtre de la fenêtre de toit, inesthétique et source d'infiltrations d'eaux, sera supprimé.

Dans les bas-côtés et les transepts, les charpentes en relatif bon état seront restaurées en place. Les bois pourris seront remplacés, les assemblages révisés, les pieds repris en sous-œuvre et les chevrons remplacés, suivant l'état constaté des bois lors de la découverte. Le versant sera régularisé par la mise en place de fourrures sur les chevrons.

A l'instar de la nef, la charpente de la sacristie Sud sera également déposée pour être restaurée et confortée, afin de permettre l'assainissement des bois et d'assurer le contreventement. Les bois trop abîmés seront remplacés, les blochets seront refaits afin de s'assembler avec les sablières et ainsi mieux trianguler le pied de ferme. Au sommet de la toiture, le lanterneau, inesthétique et source d'infiltrations d'eaux, sera supprimé et un entrait retroussé sera restitué et assemblé avec le poinçon. Un nouveau châssis de toit sera aménagé sur le versant Nord, côté chœur pour garder un apport de lumière naturelle tout en diminuant l'impact visuel. Enfin, on en profitera également pour refaire le chéneau contre le chœur et la besace contre le bas-côté Sud.

Dans l'ancienne sacristie, la charpente neuve sera cachée en sous-face par un lambrissage en sapin du Nord chaulé.

Au-dessus du porche Sud, la charpente en bon état ne nécessitera qu'une restauration légère : les quelques bois abîmés (notamment la sablière intérieure Ouest) seront remplacés et les assemblages seront révisés.

### Couverture

Une fois les charpentes redressées, les couvertures seront entièrement refaites en ardoises épaisses posées au clou cuivre sur voligeage épais, avec pureaux décroissants, liaisons brouillés, noues rondes et déversées d'ardoises sur les solins. Le faîtage sera refait en tuiles faîtières scellées au mortier de chaux, avec crêtes et embarrures. Un réseau de récupération des eaux de pluie sera mis en place afin d'assainir les maçonneries très soumises à l'humidité : le chéneau de la sacristie sera refait en cuivre, tandis que des gouttières et descentes en cuivre seront posées en bas de versant. Elles seront raccordées à des canalisations enterrées branchées sur le réseau communal. D'autre part, la terrasse du clocher et son chéneau périphérique seront curetés et habillés en plomb. Deux exutoires en plomb seront également mis en place côté Est, afin d'arrêter le ruissellement des eaux sur les parements.

### Maçonneries

Profitant de la dépose des charpentes, les arases seront nettoyées, révisées et couvertes de nouvelles chapes de chaux. L'angle Sud-Ouest de la sacristie, abîmé par les poussées de la charpente, sera également remaillé. Les corniches seront restaurées, piquetées de leurs joints ou ragréages au ciment et rejointoyées au mortier de chaux. Les parements intérieurs, quant à eux, ne feront pas l'objet d'une intervention, hormis les empochements des chevrons de l'ancienne sacristie, qui seront calfeutrés et couverts d'un enduit à la chaux en harmonie avec l'enduit existant.

### Voûtes

Dans la nef et les bas-côtés, les cerces anciennes et modernes seront conservées, tandis que les lambris des voûtes seront quant à eux remplacés en sapin du Nord et remis en peinture.

Dans la sacristie Sud, la voûte et son ossature seront entièrement refaites : les lambris neufs seront chaulés et le lanterneau zénithal sera supprimé et remplacé par une pénétration au droit du nouveau châssis de toiture en versant Nord.

Avant toute intervention intérieure, le mobilier devra être protégé et mis à l'abri de la poussière, soit par déplacement, soit par encoffrement.

### Conclusion

Afin de mettre en adéquation les travaux envisagés avec les capacités financières de la commune, nous proposons deux hypothèses de restauration :

– Hypothèse haute :

Dans l'optique d'une intervention pérenne et digne d'un édifice ancien, cette hypothèse prévoit la restauration complète des charpentes, couvertures et voûtes lambrissées, ainsi que tous les travaux connexes : restauration des corniches et des arases, mise en place de réseaux de récupération et évacuation des eaux pluviales sur les toitures et la terrasse du clocher, etc. ..

– Hypothèse basse :

Considérant que la couverture et le voligeage de la nef sont dans un état relativement satisfaisant et peuvent encore faire leur office pendant une quinzaine d'années, cette hypothèse ne prévoit qu'une réparation en sous-œuvre des charpentes de la nef. Pour le reste, les mêmes prestations que l'hypothèse haute sont prévues.

**Cependant, nous attirons l'attention de la maîtrise d'ouvrage sur le fait que la restauration complète de la charpente et de la couverture de la nef s'imposera à moyen terme à la commune et que cette hypothèse basse ne fait qu'échelonner des travaux qui ne sont cependant pas optionnels.** L'accident survenu sur l'église en 1790 montre assez bien que des travaux réguliers de restauration sont indispensables à la bonne tenue du bâtiment et permettent une économie à long-terme.



## TRAVAUX PROPOSÉS

### HYPOTHESE D'INTERVENTION BASSE

#### 1. MACONNERIE – PIERRE DE TAILLE

##### Travaux préparatoires :

- Installations de chantier ;
- Evacuation du mobilier (chaises, bancs, mobilier liturgique) et de la statuaire ; et protection par encoffrement du mobilier fixe (autels, confessionnaux...) ;
- Montage échafaudages intérieurs, d'un plancher de travail et d'une protection étanche à la poussière ;
- Montage d'échafaudages extérieurs et d'un parapluie pour la sacristie ;

##### Assainissement :

- Création d'un réseau enterré d'évacuation des eaux pluviales raccordé au réseau municipal ;
- Curetage de la terrasse du clocher ;

##### Accompagnement des travaux de charpente :

- Nettoyage et révision des arases ;
- Révision complète des arases de la sacristie suite à la dépose des charpentes, compris remaillage de l'angle Sud-Ouest et réfection des chapes d'arase ;
- Recalage et rejointoiement de la corniche extérieure Sud de la nef ;
- Piquage des ragréages en ciment des corniches extérieures Nord de la nef et Sud de la sacristie ;
- Calfeutrement des empochements des chevrons de l'ancienne sacristie.

#### 2. CHARPENTE

##### Révision générale de la charpente :

- Révision des assemblages et renforcement des assemblages défectueux par moisages avec fers plats boulonnés ;
- Restitution des pièces éventuellement manquantes, notamment certains liens de contreventement ;
- Remplacement des pièces de bois trop abimées ;
- Dépose en démolition de toutes les voûtes lambrissées, conservation et révision de toutes les cerces (anciennes et récentes) pour réemploi : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;
- Révision complète des pieds de charpente lors de la dépose des lambris des voûtes : nettoyage des arases, révision des sablières, blochets et pieds d'arbalétriers ;

##### Intervention sur la nef :

- Mise en place de tirants en écharpe, du blochet à l'arbalétrier, compris goussets métalliques boulonné.
- Moisage des arbalétriers cassés par des fers plats boulonnés ;
- Remplacement des bois altérés ou à section trop faible ;
- Suppression et effacement du châssis de toit.

\*\*\*\*\*

Intervention sur les bas-côtés Nord et Sud :

- Révision des assemblages, des pieds de charpente et des supports de voûtes, suite à la dépose de la voûte lambrissée ;

Intervention sur les transepts Nord et Sud :

- Révision des assemblages, des pieds de charpente et des supports de voûtes, suite à la dépose des voûtes lambrissées ;
- Remplacement du blochet vermoulu en pied de noue Ouest du transept Sud, compris dépose/repose de la voûte lambrissée ;

Intervention sur l'ancienne sacristie :

- Révision des empochements des chevrons ;

Intervention sur la sacristie :

- Dépose en démolition de l'ensemble de la charpente pyramidale (hormis toiture plate du chéneau) et de la voûte lambrissée ;
- Restitution d'une charpente pyramidale avec entrain retroussé et poinçon, compris besace contre bas-côté Sud ;
- Suppression du lanterneau ;
- Création d'un châssis de toit sur le versant Nord ;

Intervention sur le porche :

- Révision des assemblages ;
- Réfection du plafond lambrissé du sas ;
- Remplacement en sous-œuvre de la sablière intérieure Ouest ;

Intervention sur la voûte lambrissée :

- Réfection de l'ensemble des voûtes lambrissées sur cerces en réemploi, compris mise en peinture ;

### **3. COUVERTURE**

- Révision de la couverture : repiquage, remplacement des ardoises cassées ou altérées, révision des solins ;
- Mise en place de gouttières et descentes en cuivre, raccordées au réseau communal (voir lot n°1) ;
- Dépose sans conservation de l'ensemble de la couverture de la sacristie et réfection complète en ardoise d'Espagne de 5mm posée au clou ;
- Dépose, repose des ardoises du pied de versant Ouest du porche ;
- Réfection du solin en ardoise au droit du clocher ;
- Habillage en plomb de la terrasse du clocher et mise en place d'une évacuation des eaux pluviales ;
- Réfection de l'épi de faîtage de la sacristie.

## HYPOTHESE D'INTERVENTION HAUTE

### 1. MACONNERIE – PIERRE DE TAILLE

#### Travaux préparatoires :

- Installations de chantier ;
- Evacuation du mobilier (chaises, bancs, mobilier liturgique) et de la statuaire ; protection par encoffrement du mobilier fixe (autels, confessionnaux...) et protection étanche à la poussière ;
- Montage d'échafaudages extérieurs, d'un plancher de travail et de parapluies pour la nef, les bas-côtés et la sacristie ;

#### Assainissement :

- Création d'un réseau enterré d'évacuation des eaux pluviales raccordé au réseau municipal ;
- Curetage de la terrasse du clocher ;

#### Accompagnement des travaux de charpente :

- Nettoyage et révision complète des arases de la nef, des bas-côtés, des transepts et des sacristies suite à la dépose des couvertures et des charpentes, compris remaillage de l'angle Sud-Ouest de la sacristie et réfection des chapes d'arase ;
- Recalage et rejointoiement de la corniche extérieure Sud de la nef ;
- Piquage des ragréages en ciment des corniches extérieures Nord de la nef et Sud de la sacristie ;
- Calfeutrement des empochements des chevrons de l'ancienne sacristie.

### 2. CHARPENTE

#### Révision générale de la charpente :

- Remplacement des bois altérés ou à section trop fine de la charpente ;
- Dépose en démolition de toutes les voûtes lambrissées, conservation et révision de toutes les cerces (anciennes et récentes) pour réemploi : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;

#### Intervention sur la nef :

- Remplacement des bois altérés ou à section trop fine ;
- Mise en place de tirants en écharpe, du blochet à l'arbalétrier, compris goussets métalliques boulonnés.
- Suppression et effacement du châssis de toit.

#### Intervention sur les bas-côtés Nord et Sud :

- Révision des assemblages des fermes ;
- Vérification des pieds de charpente (blochets, sablières...) ;
- Remplacement des bois altérés ou à section trop fine ;
- Remplacement des chevrons ;

#### Intervention sur les transepts Nord et Sud :

- Remplacement des bois altérés ou à section trop fine ;
- Révision des assemblages des fermes ;
- Vérification des pieds de charpente (blochets, sablières...) ;
- Remplacement des chevrons ;

\*\*\*\*\*

Intervention sur l'ancienne sacristie :

- Révision des empochements des chevrons ;
- Pose de lambris en sous-face ;

Intervention sur la sacristie :

- Dépose en démolition de l'ensemble de la charpente et de la voûte lambrissée ;
- Restitution d'une charpente pyramidale avec entrain retroussé et poinçon, compris besace contre bas-côté Sud ;
- Suppression du lanterneau ;
- Création d'un châssis de toit sur le versant Nord ;
- Réfection du chéneau encaissé ;

Intervention sur le porche :

- Révision des assemblages ;
- Remplacement des chevrons ;
- Réfection du plafond lambrissé du sas ;
- Remplacement des bois altérés ou à section trop fine, notamment la sablière intérieure Ouest ;

Intervention sur la voûte lambrissée :

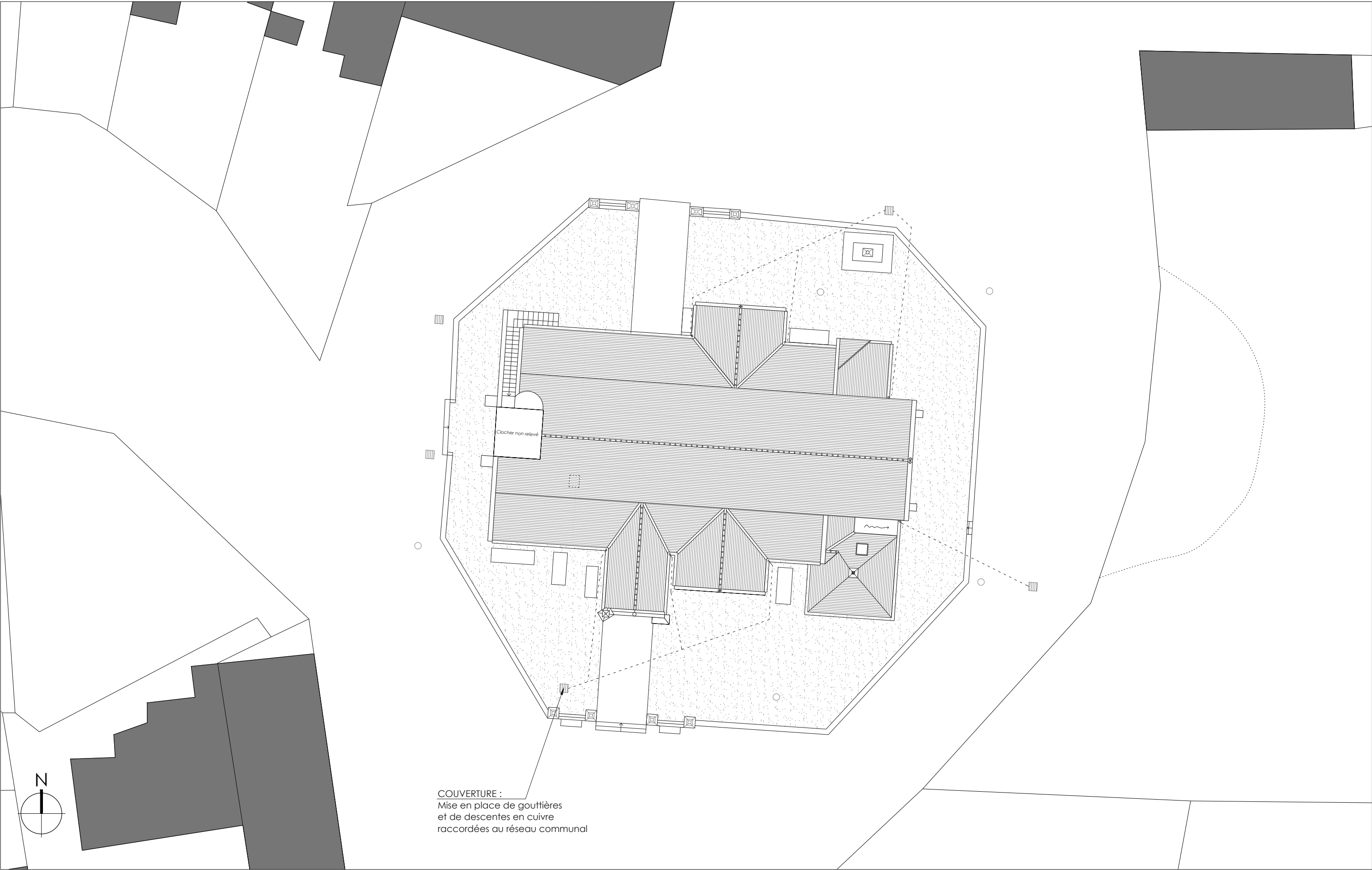
- Réfection de l'ensemble des voûtes lambrissées sur cerces en réemploi, compris mise en peinture ;

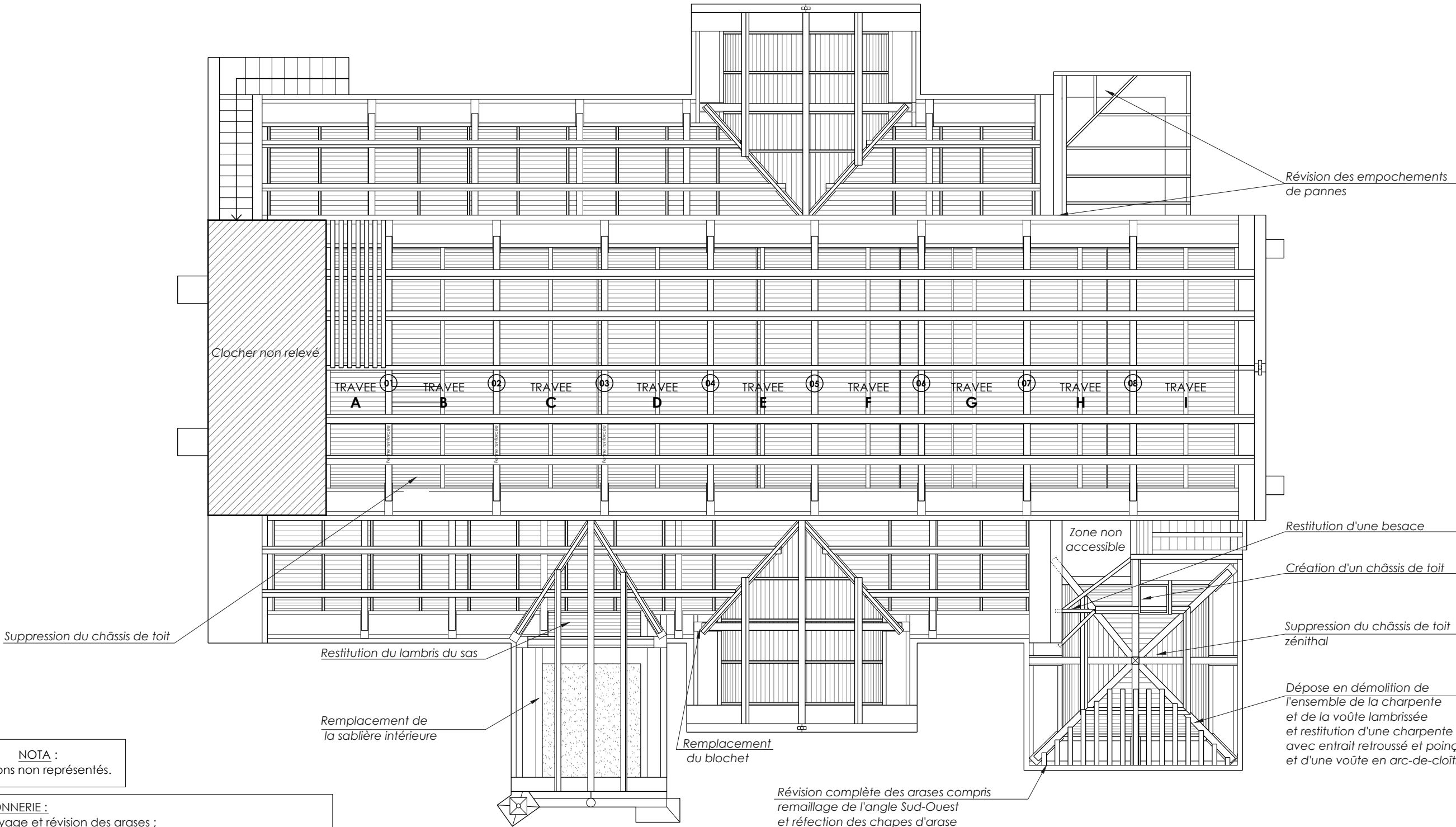
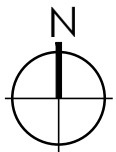
### **3. COUVERTURE**

- Dépose sans conservation et réfection complète de la couverture de l'ensemble de l'édifice en ardoise d'Espagne de 7mm, posée au clou cuivre et à pureaux réguliers, compris mise en œuvre de déversées d'ardoises et noues rondes et réfection des solins ;
- Mise en place de gouttières nantaises et descentes en cuivre, raccordées au réseau communal (voir lot n°1) ;
- Habillage en plomb de la terrasse du clocher et mise en place d'une évacuation des eaux pluviales ;
- Réfection de l'épi de faîtage de la sacristie.

\*

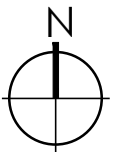
\* \*





NOTA :  
chevrons non représentés.

- MACONNERIE :**
- Nettoyage et révision des arases ;
  - Révision du scellement des croix et fleurons sommitaux ;
- CHARPENTE :**
- Remplacement des bois altérés ou à section trop faible ;
  - Révision des assemblages et remplacement des assemblages défectueux par fers plats boulonnés ;
  - Révision complète des pieds de charpente ;
  - Révision des structures de support des voûtes lambrissées (cerces anciennes et récentes) : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;



Suppression du châssis de toit

Restitution du lambris

Remplacement de  
la sablière intérieure

Remplacement  
du blochet

Révision complète des arases compris  
remaillage de l'angle Sud-Ouest  
et réfection des chapes d'arase

Révision des empochements  
de pannes

Restitution d'une besace

Création d'un châssis de toit

Suppression du châssis de toit  
zénithal

Dépose en démolition de  
l'ensemble de la charpente  
et de la voûte lambrissée  
et restitution d'une charpente  
avec entrain retroussé et poinçon  
et d'une voûte en arc-de-cloître

NOTA :  
chevrons non représentés.

**MACONNERIE :**  
-Nettoyage et révision des arases ;  
-Révision du scellement des croix et fleurons sommitaux ;  
-Révision des empochements de pannes ;

**CHARPENTE :**  
-Remplacement des bois altérés ou à section trop faible ;  
-Révision complète des pieds de charpente ;  
-Dépose en démolition des voûtes lambrissées et conservation  
et révision de toutes les cerces pour réemploi ;  
-Conservation des fermes des bas-côtés et des transepts  
compris révision des pieds de charpente et remplacement des  
chevrons ;

Maîtrise d'ouvrage :  
Mairie de Goulien

Maîtrise d'œuvre :  
Marie-Suzanne de PONTAUD, A.C.M.H ;  
Patrice COMBES, économiste de la construction.

FINISTERE - GOULIEN  
**EGLISE SAINT-GOULVEN**  
DIAGNOSTIC POUR LA RESTAURATION DE LA TOITURE

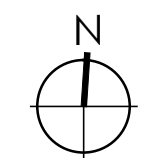
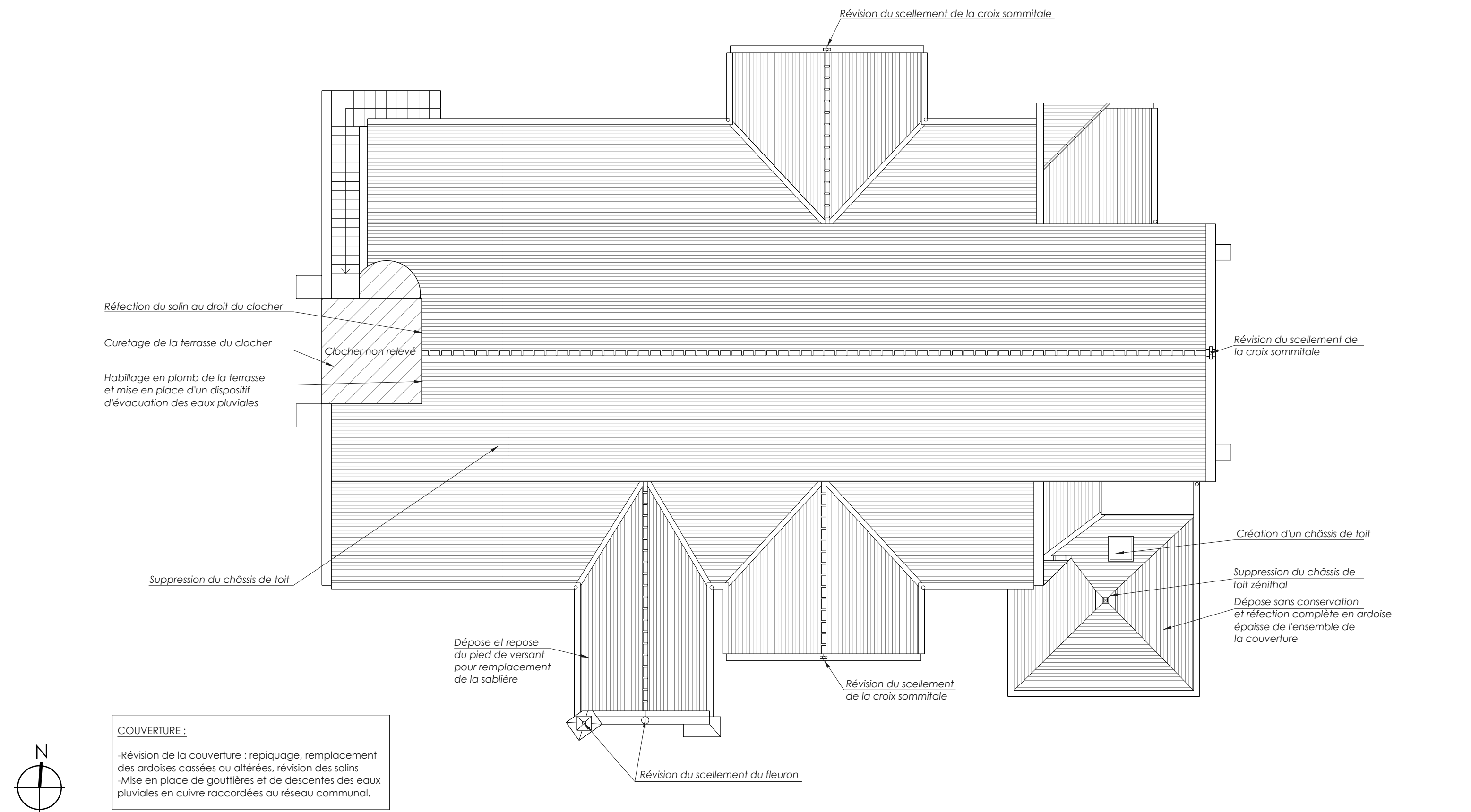
Etat projeté (hypothèse haute)

Echelle : 1/100e (1 cm.p.m)  
0 1 2 3 4 5 m

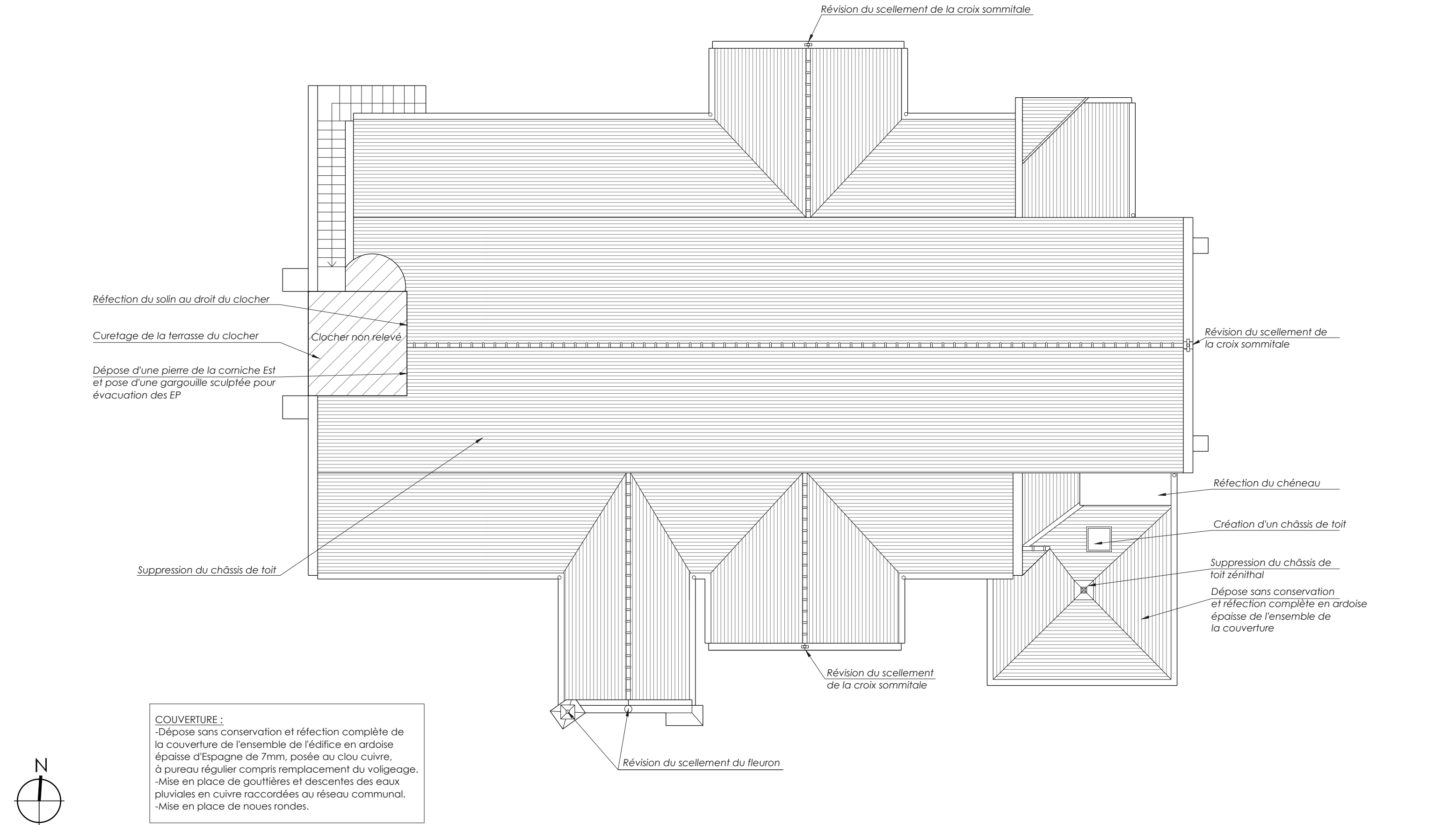
**Plan des charpentes**

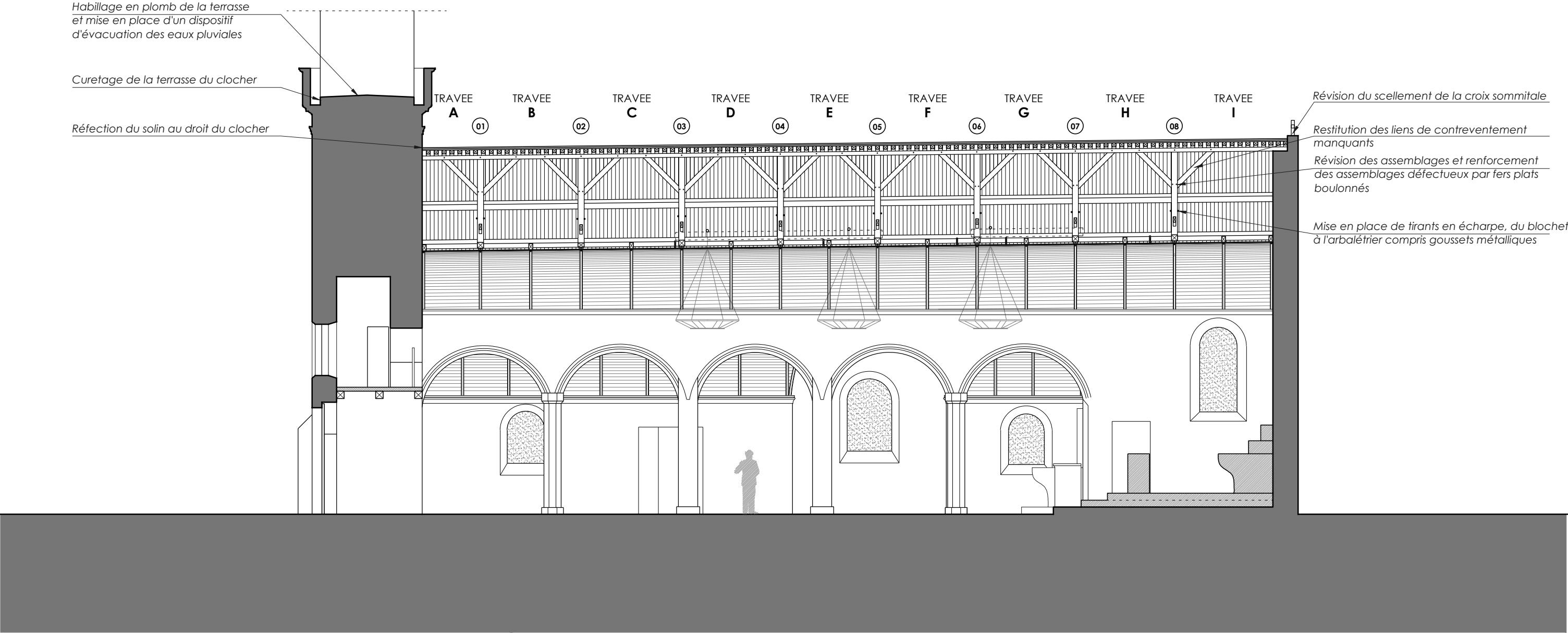
Phase : DIAG

Date : Juin 2016

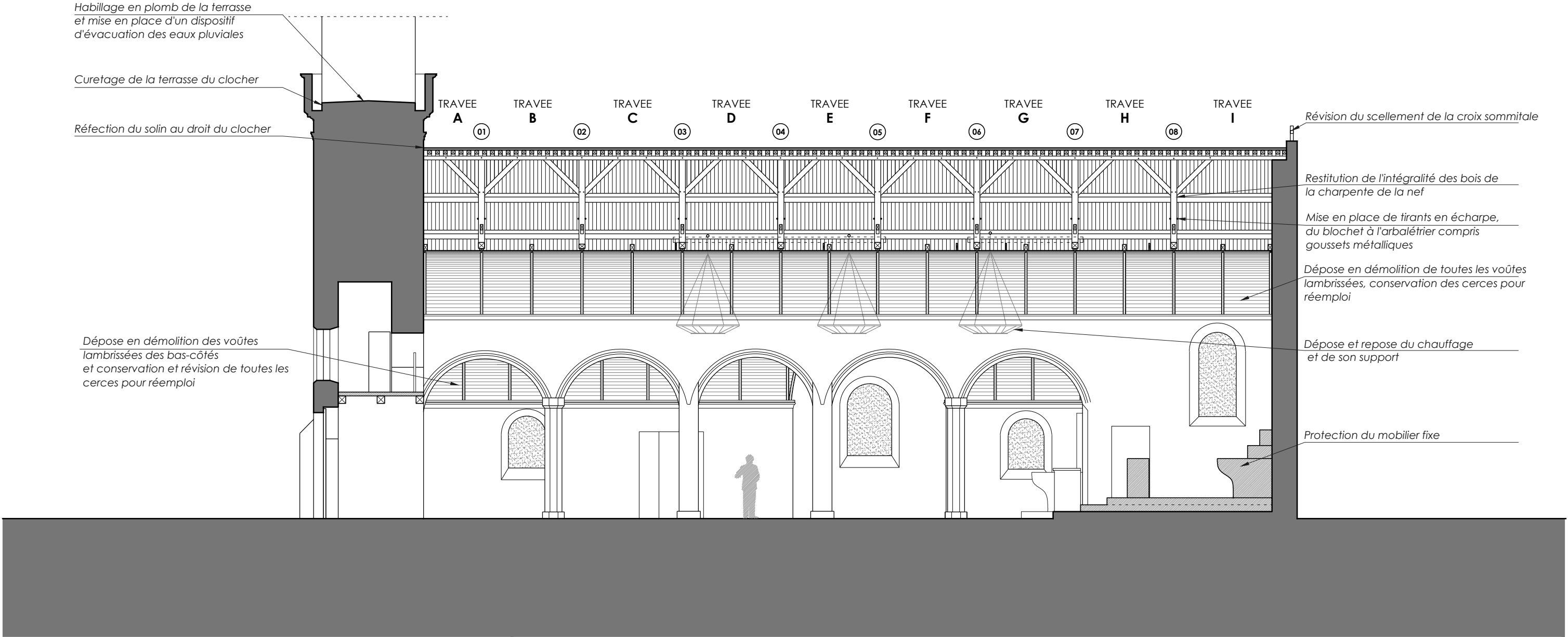








- MACONNERIE :**  
-Nettoyage et révision des arases ;
- CHARPENTE :**  
-Révision complète des charpentes ;  
-Dépose en démolition des voûtes lambrissées et révision des structures de support des voûtes lambrissées (cerces anciennes et récentes) : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;
- COUVERTURE :**  
-Révision de la couverture : repiquage, remplacement des ardoises cassées ou altérées et révision des solins ;  
-Mise en place de gouttières et descente en cuivre, raccordées au réseau communal ;



**MACONNERIE :**

-Nettoyage et révision des arases ;

**CHARPENTE :**

-Révision complète des charpentes et réfection à neuf de l'intégralité des bois altérés ;  
-Dépose en démolition des voûtes lambrissées et révision des structures de support des voûtes lambrissées (cerces anciennes et récentes) : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;

**COUVERTURE :**

-Réfection de la couverture en ardoise d'Espagne de 7mm, posée au clou cuivre, à pureau régulier.  
-Mise en place de gouttières nantaises et descente en cuivre, raccordées au réseau communal ;

Maîtrise d'ouvrage :

Mairie de Goulien

Maîtrise d'œuvre :

Marie-Suzanne de PONTAUD, A.C.M.H ;

Patrice COMBES, économiste de la construction.

FINISTERE - GOULIEN

**EGLISE SAINT-GOULVEN**

DIAGNOSTIC POUR LA RESTAURATION DE LA TOITURE

Etat projeté (hypothèse haute)

Echelle : 1/100e (1 cm.p.m)



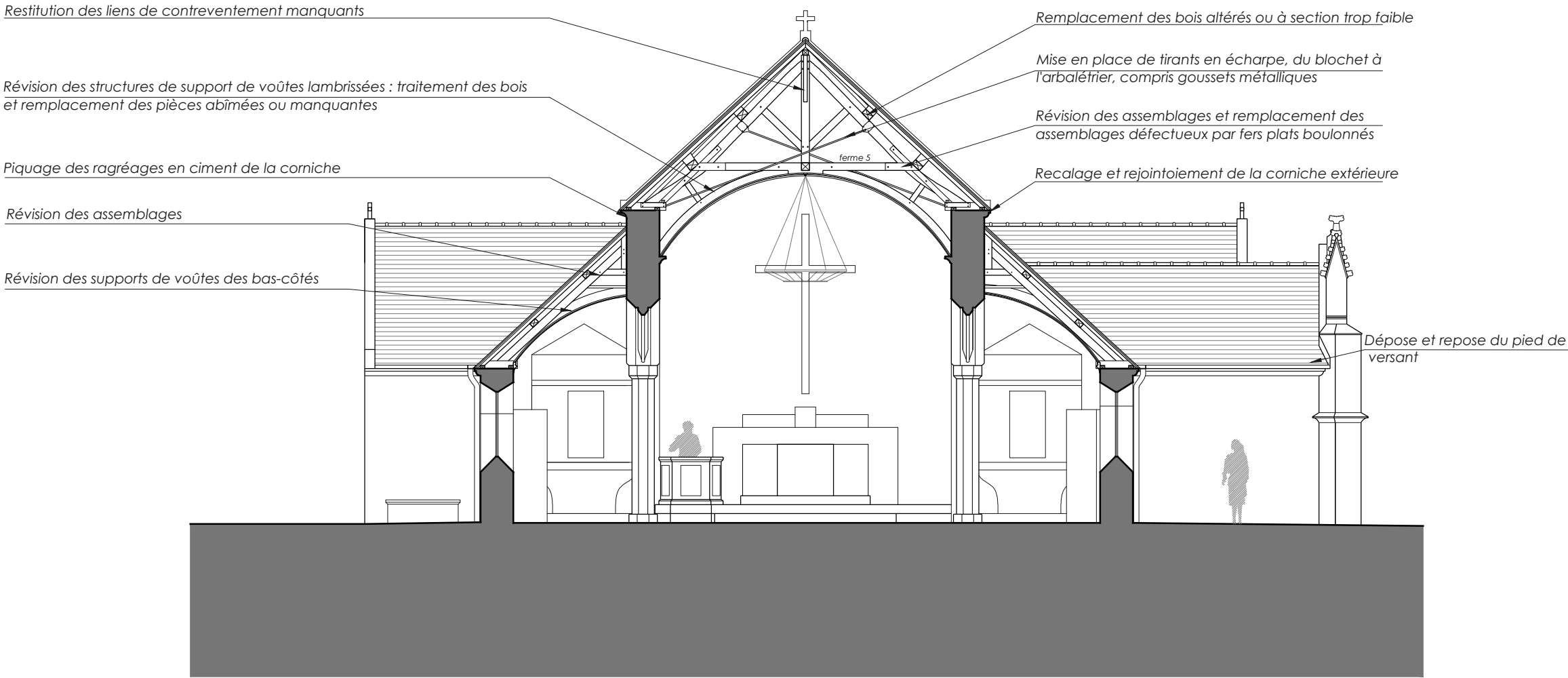
**Coupe longitudinale**

Phase : DIAG

Date : Juin 2016

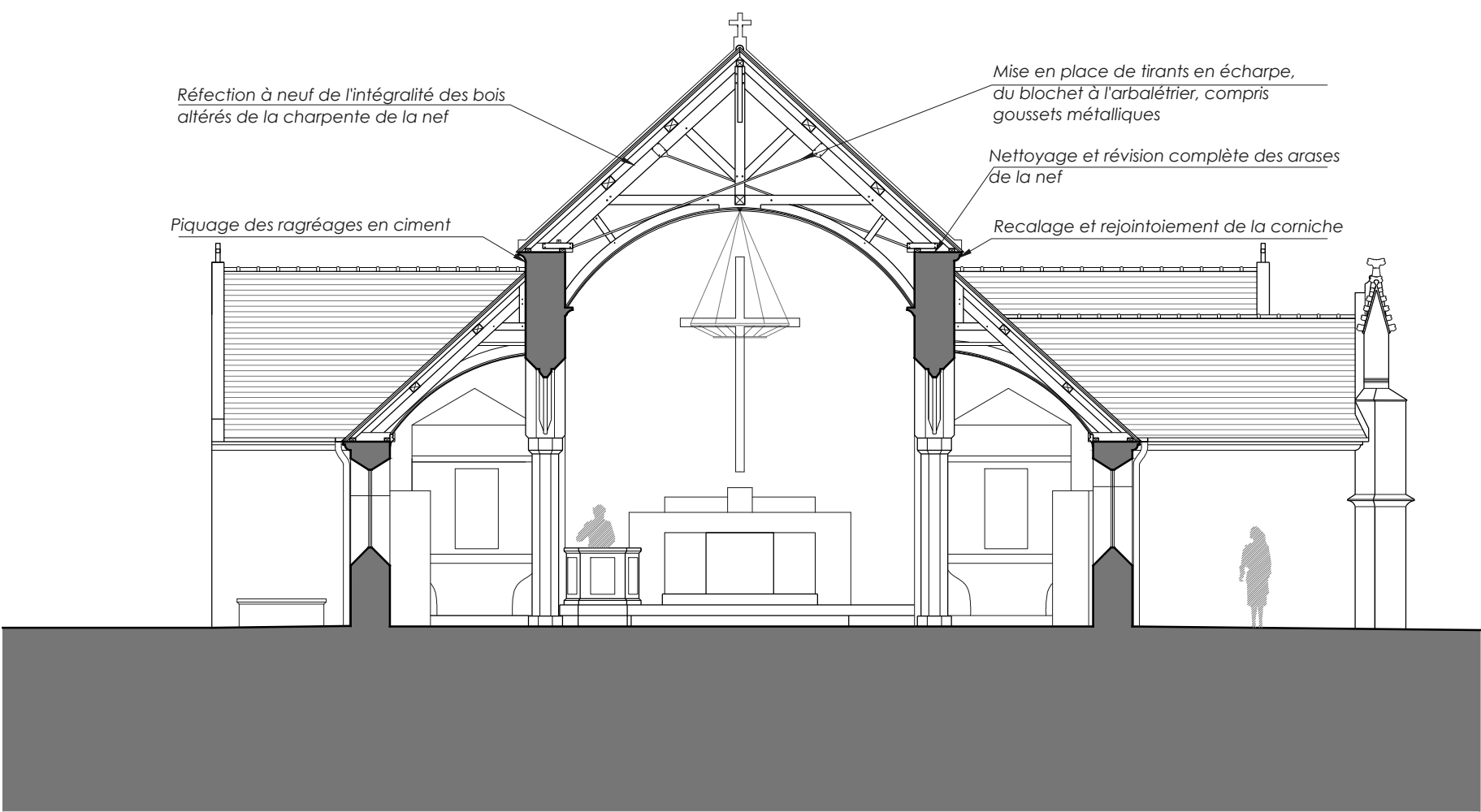
50

**16b**



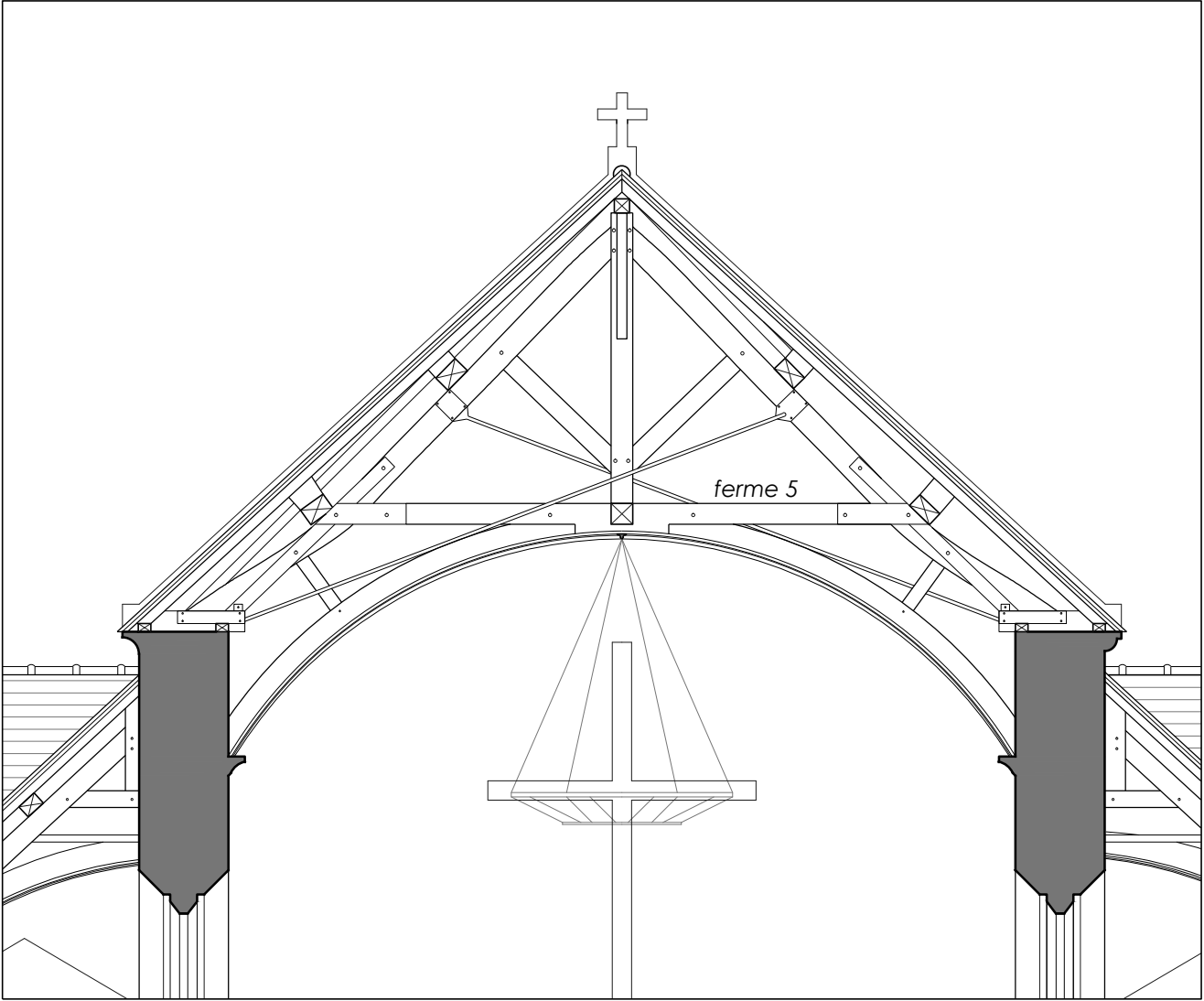
- MACONNERIE :**  
-Nettoyage et révision des arases ;  
-Révision du scellement des croix et fleurons sommitaux ;
- CHARPENTE :**  
-Révision complète des charpentes ;  
-Dépose en démolition des voûtes lambrissées et révision des structures de support des voûtes lambrissées (cerces anciennes et récentes) : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;
- COUVERTURE :**  
-Révision de la couverture : repiquage, remplacement des ardoises cassées ou altérées et révision des solins ;  
-Mise en place de gouttières et descente en cuivre, raccordées au réseau communal ;

**NOTA :**  
charpentes bas-côtés non relevées,  
dessin effectué d'après observations



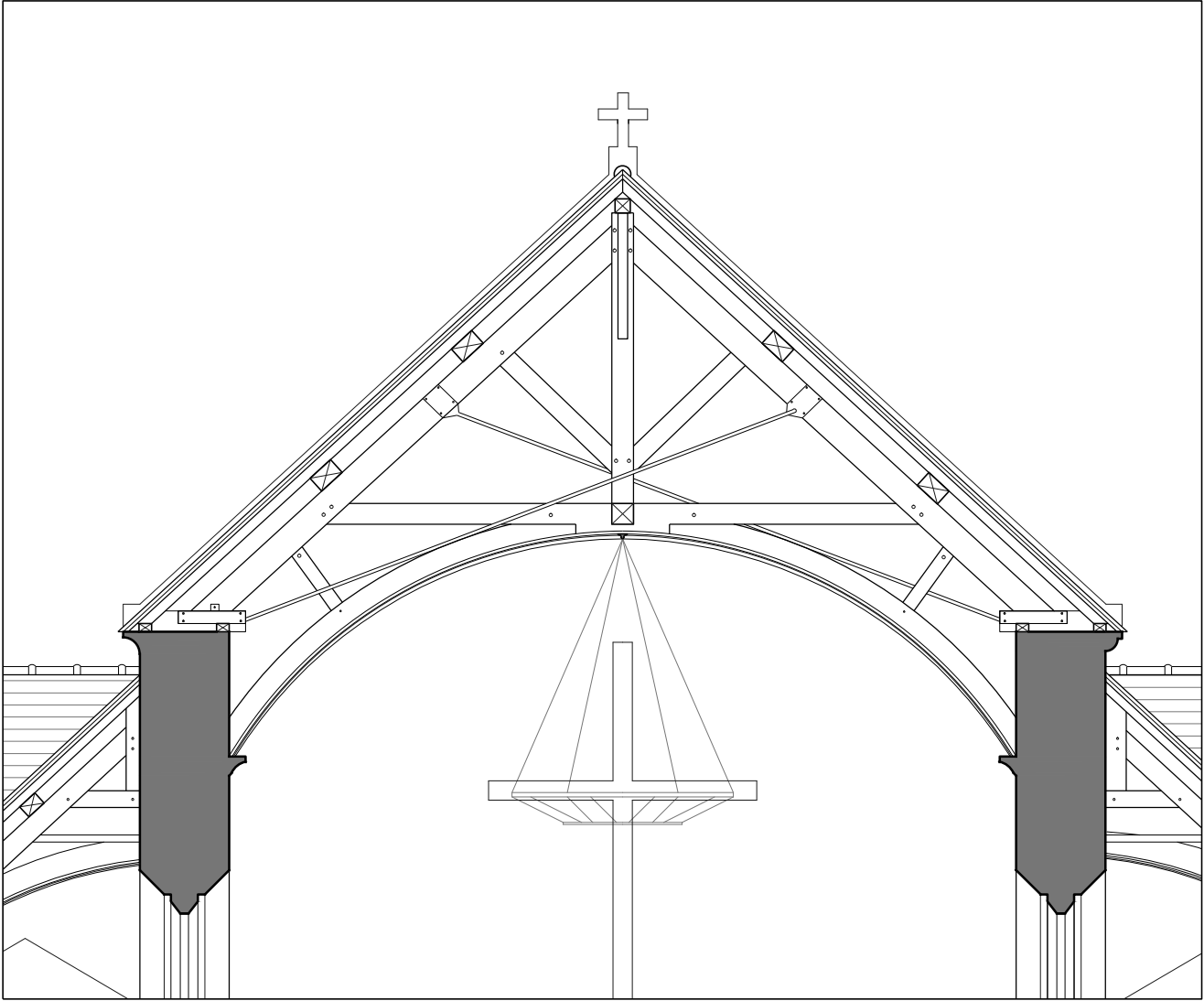
- MAÇONNERIE :**
- Nettoyage et révision des arases ;
  - Révision du scellement des croix et fleurons sommitaux ;
- CHARPENTE :**
- Révision complète des charpentes et réfection à neuf de l'intégralité des bois altérés ;
  - Dépose en démolition des voûtes lambrissées et révision des structures de support des voûtes lambrissées (cerces anciennes et récentes) : traitement des bois et remplacement des pièces abîmées ou manquantes ;
- COUVERTURE :**
- Réfection de la couverture en ardoise d'Espagne de 7mm, posée au clou cuivre, à pureau régulier.
  - Mise en place de gouttières nantaises et descente en cuivre, raccordées au réseau communal ;

**NOTA :**  
charpentes bas-côtés non relevées,  
dessin effectué d'après observations



Hypothèse basse :

- remplacement des bois altérés,
- mise en place de goussets métalliques pour renforcer les assemblages défectueux,
- mise en place de tirants en écharpe,
- révision des cerces.



Hypothèse haute :

- remplacement de l'intégralité des bois de la nef,
- réfection à l'identique des fermes,
- pose de blochets longs et mise en place de tirants en écharpe pour amélioration du contreventement transversal.



\*\*\*\*\*



# ESTIMATION

**ÉGLISE SAINT GOULIEN : RESTAURATION DE LA TOITURE****Hypothèse basse****LOT MAÇONNERIE-PIERRE DE TAILLE**

Mise en place des installations de chantier, du panneau de chantier, des clôtures, branchements et consommations en eau et en électricité	13 400,00 €
Protection des vitraux aux deux faces, protection des sols intérieurs, platelages de protection des couvertures et pose de caissons en contreplaqué sur l'ensemble du mobilier intérieur fixe.	23 800,00 €
Échafaudages extérieurs et intérieurs, sapines de montage, plancher de travail intérieur pour accéder à la charpente	45 500,00 €
Parapluie constitué de bâches sur ossatures compris pose, dépose et location sur la sacristie	10 700,00 €
Reprise des pierres de taille endommagées (corniches), dépose - repose des pierres descellées, rejointoiement et brossage des parements extérieurs, reprise des ragréages	2 600,00 €
Reprise ponctuelle des arases maçonnées, réfection des chapes d'arase	3 600,00 €
Création d'un réseau enterré d'évacuation des eaux pluviales y compris les regards et le raccord au réseau municipal. Curetage de la terrasse du clocher	21 100,00 €
Évacuation des gravois, remise en état des espaces verts et nettoyage final	3 600,00 €
	<hr/>
Maçonnerie - pierre de taille	124 300,00 €

**LOT CHARPENTE**

Consolidation de la charpente en sous-œuvre (bas-côtés, nef et chœur), reprise des assemblages, brossage et traitement des bois, remplacement ponctuel des bois, pose de tirants métal dans la nef. Nota : la conservation ou non du châssis de toiture n'a pas d'incident sur le prix puisque dans les 2 cas, les bois seront à reprendre au droit de ce châssis	83 200,00 €
Fourniture, façonnage et pose de bois neufs pour la reprise de la charpente de la sacristie	20 300,00 €
Dépose sans conservation du lambris de charpente, fourniture et pose d'un lambris neuf en chêne compris la mise en teinte en finition. Pose de trappes invisibles pour accéder à la charpente	33 300,00 €
Travaux divers : hausse-pieds pour accéder aux parties hautes de la charpente, nettoyage de la charpente (pieds des fermes), dépose - repose des installations électriques situées dans la charpente si nécessaire	13 500,00 €
	<hr/>
Charpente	150 300,00 €

**LOT COUVERTURE**

Révision de l'ensemble de la couverture y compris les points particuliers (solins, noues, faîtages, etc.), réfection de la couverture de la sacristie en ardoises posées au clou 27 600,00 €

Ouvrages d'étanchéité en plomb sur la terrasse du clocher pose de gouttières et descentes sur l'ensemble de l'édifice 12 500,00 €

---

Couverture 40 100,00 €

---

**TOTAL H.T. Hypothèse basse 314 700,00 €**

**Hypothèse haute****LOT MAÇONNERIE-PIERRE DE TAILLE**

Mise en place des installations de chantier, du panneau de chantier, des clôtures, branchements et consommations en eau et en électricité 15 600,00 €

Protection des vitraux aux deux faces, protection des sols intérieurs, platelages de protection des couvertures et pose de caissons en contreplaqué sur l'ensemble du mobilier intérieur fixe. 23 900,00 €

Échafaudages extérieurs et intérieurs, sapines de montage, plancher de travail intérieur pour accéder à la charpente 50 900,00 €

Parapluie constitué de bâches sur ossatures compris pose, dépose et location sur l'ensemble de l'édifice 148 000,00 €

Reprise des pierres de taille endommagées (corniches), dépose - repose des pierres descellées, rejointoiement et brossage des parements extérieurs, reprise des ragréages 3 000,00 €

Reprise des arases maçonnées, réfection des chapes d'arase 12 000,00 €

Création d'un réseau enterré d'évacuation des eaux pluviales y compris les regards et le raccord au réseau municipal. Curetage de la terrasse du clocher 19 800,00 €

Évacuation des gravais, remise en état des espaces verts et nettoyage final 4 200,00 €

---

Maçonnerie - pierre de taille 277 400,00 €

**LOT CHARPENTE**

Travaux de charpente sur les bois conservés comprenant les déposes - poses, la reprise des assemblages, le brossage et traitement des bois, pose de tirants métal dans la nef.

**Nota : la conservation ou non du châssis de toiture n'a pas d'incident sur le prix puisque dans les 2 cas, les bois seront à reprendre au droit de ce châssis**

89 800,00 €

Fourniture, façonnage et pose de bois neufs

105 100,00 €

Dépose sans conservation du lambris de charpente, fourniture et pose d'un lambris neuf en chêne compris la mise en teinte en finition. Pose de trappes invisibles pour accéder à la charpente. Remplacement des corniches moulurées

38 900,00 €

Travaux divers : hausse-pieds pour accéder aux parties hautes de la charpente, nettoyage de la charpente (pieds des fermes), dépose - repose des installations électriques situées dans la charpente si nécessaire

13 500,00 €

Charpente

247 300,00 €

**LOT COUVERTURE**

Dépose sans conservation de la couverture, mise en œuvre d'une couverture ardoises neuve de 7 mm d'épaisseur posée au clou, compris le traitement des points particuliers

162 300,00 €

Ouvrages d'étanchéité en plomb sur la terrasse du clocher pose de gouttières et descentes sur l'ensemble de l'édifice, réfection de la couvitrine entre la sacristie et le chœur

17 600,00 €

Couverture

179 900,00 €

**TOTAL H.T. Hypothèse haute****704 600,00 €**

## RÉCAPITULATION FINANCIERE

	Hypothèse basse	Hypothèse haute
LOT MAÇONNERIE-PIERRE DE TAILLE	124 300,00 €	277 400,00 €
LOT CHARPENTE	150 300,00 €	247 300,00 €
LOT COUVERTURE	40 100,00 €	179 900,00 €
<b>TOTAL HT TRAVAUX</b>	<b>314 700,00 €</b>	<b>704 600,00 €</b>
PROVISION POUR HONORAIRES MAÎTRISE D'ŒUVRE (10 %)	31 470,00 €	70 460,00 €
PROVISION POUR HONORAIRES C.S.P.S (1,5 %)	4 720,50 €	10 569,00 €
PROVISION POUR ALEAS ET IMPREVUS (+/- 7 %)	21 809,50 €	49 271,00 €
<b>TOTAL H.T. OPERATION</b>	<b>372 700,00 €</b>	<b>834 900,00 €</b>
T.V.A. 20%	74 540,00 €	166 980,00 €
<b>TOTAL T.T.C. OPERATION</b>	<b>447 240,00 €</b>	<b>1 001 880,00 €</b>

valeur en €, juillet 2016