

Mémoire Technique

Annexe à l'acte d'engagement



Lot 1 : Maçonnerie – Pierre de taille

- **Auriac (24) :** Restauration du clocher et chapelles de l'église Saint-Etienne
- Maître de l'ouvrage : **Commune d'Auriac-du-Périgord**
- Maître d'Œuvre : **Luc Joudinaud – LA GARE ARCHITECTES**

Sommaire :

- **1 – Moyens humains et matériels affectés à la réalisation de ce chantier**
- **2- Moyens Techniques**
- **3- Méthodologie adaptée aux spécificités du projet: description des techniques de mise en œuvre avec exemple à l'appui**
- **4 – Démarches environnementales et gestion de la sécurité**

Ce Mémoire a pour objet de vous présenter notre analyse et compréhension du chantier, après visite sur site, tel que nous prévoyons de le réaliser que ce soit sur l'installation, les moyens humains et matériels, la méthodologie, techniques d'exécution ou la sécurité que nous prévoyons de mettre en œuvre.

Pour les généralités habituelles relatives à notre savoir-faire et nos compétences ou nos références, merci de vous reporter à notre Certification Qualibat ou à l'ensemble des données photos et vidéos, disponibles sur notre site internet www.satmh.com



Organigramme pour ce chantier

Direction générale : **Alain IVIGLIA**
Direction Admin. et Fin. : **Isabelle Guerreschi**

Direction Etudes :
• **Joël RAFFARD**

Direction Technique :
Philippe Delage

Conduite de travaux :
Francis SIMON

Appareilleur :
Pascal BOUGE

Chef de dépôt :
Fabrice LECORRE

Chef de chantier
Bruno VIBIEN

Chef d'Equipe
• **Michel MENZATO**

Compagnons :
• **Bruno BOURDAIN**
• **Rémi SAINT-MARC**

1- Moyens humains affectés à la réalisation de ce chantier



SIMON Francis - Conducteur de travaux

Maçonnerie – Couverture
Expérience professionnelle : 28 ans
Ancienneté TMH : 28 ans
Médaille d'honneur du travail

Expériences de chantier

- Restauration de l'ensemble des bâtiments du Collège Cheverus, Bordeaux,
- Ravalement de façade en pierre, placage en pierre de Brétignac
- Château de Wolsack, Mimizan, Façade à colombage)
- Mairie de Bordeaux, Façade Jardin du Palais Rohan Ravalement et changement de pierre



VIBIEN Bruno – Chef de chantier

Tailleur de Pierre
Date d'entrée chez TMH : 1998
Fonction Tutorale : Tuteur des contrats de Professionnalisations (BP taille de Pierre spécialisation MH)

Expériences de chantier :

- Château La Grâce Dieu des Prieurs, Saint-Emilion
- Cloître des Cordeliers
- Monument aux Girondins, Bordeaux,
- Château, Puymartin
- Château Canon la Gaffelière, Saint-Emilion



MENZATO Michel – Chef d'équipe

Maçon – Tailleur de Pierre
Expérience professionnelle : 24 ans
Ancienneté TMH : 12 ans
Fonction Tutorale : Tuteur des contrats de Professionnalisations (BP taille de Pierre spécialisation MH)

Expériences de chantier :

- - Château La Grâce Dieu des Prieurs, Saint-Emilion
- Château des Verrières, Toulouse
- Immeuble de la Vierge, Carcassonne, rénovation en pierre de taille
- Maison des Verrières, Toulouse



BOURDAIN Bruno – Compagnon professionnel

Maçon
Date d'entrée chez TMH : 2013
Sauveteur Secouriste au travail

Expériences de chantier (moins de 3 ans):

- Château Soutard, Saint-Emilion
- Château Mouton Rothschild, Pauillac
- Restauration des ouvrages en pierre du passage de la Galerie Bordelaise, Bordeaux
- Portail judaïque, Bordeaux



Rémi SAINT MARC - Compagnon Professionnel

Maçon
Date d'entrée chez tmh :
novembre 2018

Expériences de chantier (moins de 3 ans):

-
- Château Monlot à St Emilion (33)
- Hôtel de Crillon le Brave
- Restaurant Le Gabriel à Bordeaux (33)
- Hôtel de Crillon le Brave (33)

1.2 Moyens Matériels affectés à la réalisation de ce chantier.

Adéquation des matériels avec le bâti patrimonial

Liste du Matériels			
Véhicules de Tourisme	1	Bétonnières	1
Fourgons ou camionnettes	1	Perforateurs	1
Camions benne	1	Débiteuse à pierre linéaire	1
Scie à ruban	1	Carotteuses	1
Monte-matériaux	1	Compresseurs	1
Sableuses	1	Meuleuses	1
Karcher thermique	1	Ponceuse à ruban	1
Tronçonneuses à pierre	1	Clôture de chantier	

2- Les moyens techniques

Vous trouverez ci-joint le plan d'installation de chantier que nous proposons avec :

Localisation Installations	Proposition de la mise en place des installations de chantier suivant le PIC proposé en phase de préparation de chantier .
Clôtures sur l'emprise du chantier	Nous avons prévu de mettre en place des clôtures de chantier de type Héras 2,00 m ht pour sécuriser l'aire de chantier.
Vestiaire / Réfectoire Sanitaire chimique	Ils seront situés sur les espaces libres du chantier. Nous prévoyons la fourniture et mise en place d'un bungalow de chantier , tout équipé. Le personnel pourra être joignable à tout moment par le biais d'un téléphone portable qui sera remis au responsable du chantier, présent en permanence sur site. Les sanitaires seront mis à la disposition par la MOA.
Bureau de chantier / Salle de réunion.	Aménagement d'une pièce sur le site avec entretien hebdomadaire.
Zone de Livraison	Dans une aire de stockage après aménagement et mise en place des clôtures.
Zone de stockage des déchets	Les déchets seront ramenés par nos équipes et mis dans les containers correspondants dans la zone de tri sélectif située à notre dépôt.
Panneaux de Chantier	Nous avons prévu la fourniture et la mise en place du panneau de chantier (format 0,90 x 2,00 m ht), en PVC rigide expansé, comportant toutes les informations nécessaires.
Etat des lieux	Un constat contradictoire sera réalisé en présence du Maître d'œuvre et d'un représentant de la Commune . Il portera principalement sur l'emprise du chantier, les abords. Un exemplaire de ce constat photographique sera remis aux différents partis (2U).
Branchements provisoires de chantier	L'installation provisoire s'effectuera à partir d'un compteur de chantier raccordé depuis le coffret d'EDF Le branchement d'eau se fera à partir des installations existantes.
Propreté du chantier	Le chantier sera maintenu propre et en ordre. En particulier, les zones de circulation et d'approvisionnement seront bien définies et maintenues dégagées. Les gravats ou le matériel déposés seront régulièrement évacués ou rangés.
Moyen d'approvisionnement	Pour l'approvisionnement ponctuel de matériaux ou de matériel , nous aurons sur site durant la totalité de la durée du chantier à notre disposition un chariot télescopique de type Manitou..
07/11/2024	TMH_Auriac du Périgord_ Eglise St-Etienne

L'Installation de chantier - suite

Pendant la période de préparation, nous prévoyons de réaliser les tâches suivantes

PPSPS

Plan d'installation de chantier
Plan et aménagement de la circulation des piétons

Reportage photographique avant intervention, pouvant servir de constat contradictoire mais aussi pour les DOE

Projet de Planning / Principe de phasage

Fourniture des fiches techniques des matériaux à mettre en œuvre

Fourniture des échantillons de pierre ou matériaux à mettre en œuvre

Réalisation des échantillons de joints

Réalisation des relevés de l'existant pour des pierres à changer ou des zones à traiter

Réalisation des plans à partir des relevés topographiques

Réalisation des calepins avec repérage des pierres à changer

Aménagement de l'aire de chantier suivant prescriptions au CCTP.

Fourniture et mise en place de signalisation temporaire de chantier. (Balisage et panneaux)

- **3- Méthodologie d'intervention, équipements mis en œuvre pour l'opération**

Rebouchage et traitement des fissures

Rebouchage des fissures :

Préparation comprenant: dégarnissage des fissures, nettoyage, joint provisoire au plâtre.

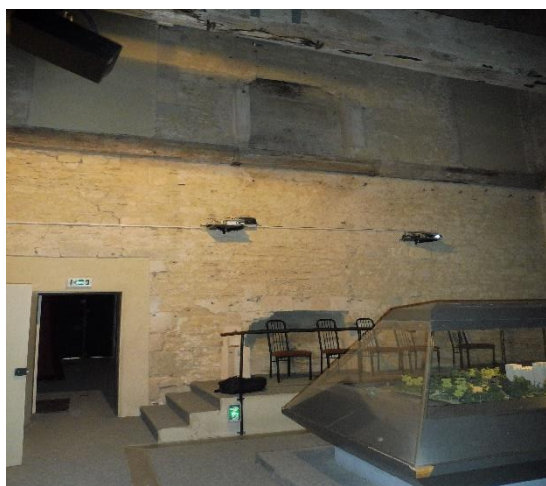
Réalisation de trous inclinés à espacements réguliers, mise en place d'entonnoirs et d'évents permettant d'assurer la diffusion du coulis au cœur des maçonneries, coulis au mortier de chaux hydraulique naturelle pure de consistance liquide. Injection par gravité en plusieurs passes jusqu'à refus pour éviter tous risques de poussières hydrostatiques.

Méthodologie :

L'injection du coulis se fera au moyen de trous inclinés à espacements réguliers.

Mise en place d'entonnoirs et d'évents permettant d'assurer la diffusion du coulis au cœur des maçonneries.

Coulis au mortier de chaux hydraulique naturelle pure de consistance liquide.



Remaillage de fissures et coulinage

Nettoyage : Brossage à l'eau ou Micro-gommage

Nettoyage des parements :

Les travaux de nettoyage seront réalisés par brossage avec lavage à l'eau suivant l'état du support. Des essais seront réalisés pour s'assurer d'éventuelles dégradations.

Pour les parements extérieurs plus difficiles à nettoyer nous avons prévu de réaliser un micro-gommage afin de satisfaire au résultat demandé et de respecter l'épiderme de la pierre.

Nous procéderons à cette opération avec notre propre matériel. (TORBO et COLIBRI)

Le choix des micros fines utilisées sera adapté aux parements à traiter (pouvant aller de la micro fine de verre au carbonate de calcium).

Réalisation en complément d'un traitement biocide par application d'un produit agréé par le L.R.M.H. Un temps de pose important sera respecté afin que l'effet du fongicide soit optimal.

Choix des poudres et moyens de mise en œuvre :

Ce choix est particulièrement délicat : il s'agit de réaliser un bon nettoyage sans endommager l'épiderme du support. De même, la pression de projection a une grande importance pour la réussite du traitement. Elle est fonction de la dureté du support, de son degré d'encrassement et du type de grain abrasif choisi. Dans tous les cas, il est impératif de faire au préalable des essais sur le support, qui valideront les choix effectués.



Exemple de nettoyage Micro gommage : Le Portail Judaïque – Bordeaux

Maçonnerie de moellons

Les maçonneries seront réalisées à l'aide de techniques traditionnelles, avec du mortier de chaux et des moellons récupérés en partie sur le site lors des déposes prévues dans ces travaux, afin de conserver la même nature de pierre. Nous fournirons en complément, des moellons provenant des carrières environnantes dont les échantillons auront été soumis au préalable à la Maîtrise d'œuvre.

La maçonnerie réalisée sera identique à l'existante afin de se raccorder au mieux avec les maçonneries anciennes.

Les moellons seront convenablement humidifiés avant emploi, puis posés à bain soufflant. (Petit appareil)

Ragréages

Ragréage:

Les ragréages seront réalisés après enlèvement des parties altérées ou friables jusqu'au matériau sain. Le mortier de ragréage à base de poudre de pierre calcaire sera mis en œuvre en plusieurs passes sur les épaisseurs importantes et pourra être renforcé avec une armature réalisée avec des tiges laiton ou acier inox.

Ces reprises pourront être teintées dans la masse, et patinées en finition. Nous pourrions également après application, réaliser des reprises de mouluration si nécessaire.

Les ragréages seront exécutés suivant les prescriptions du CCTP sur des parements droits ou arêtes de pierre (type épaufrures ou fractures).

Exemple de ragréage : Palais de Justice 33



Relevé sur site

Procédés et Moyens d'exécution :

Pour l'établissement des quantités nous avons fait un relevé d'après notre visite sur site ainsi qu'un relevé photographique de toutes les façades à traiter.

Ce relevé servira de base à l'élaboration de nos plans de calepinage.

Calepinage avant dépose de pierre

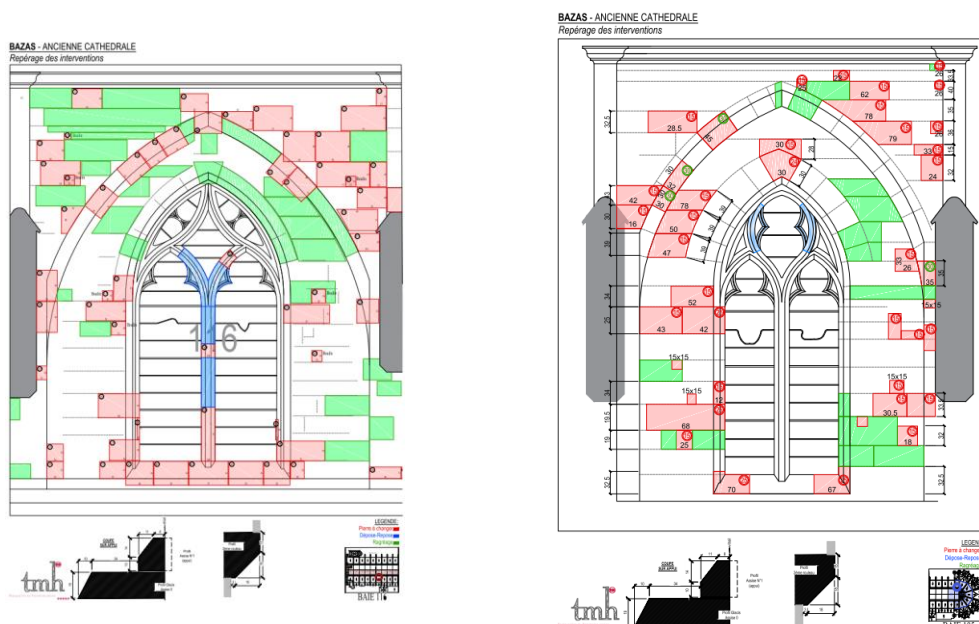
Méthodologie :

Après la mise en place des échafaudages, nous procéderont à un repérage de toutes les pierres en mauvais état, destinées à être remplacées.

Un relevé avec numérotation des pierres sera réalisé pour établir un bordereau de débit de l'ensemble des pierres à changer.

Le calepin pour le changement de pierre sera proposé à l'Architecte pour validation avant de commencer les déposes et refouillement.

NOTA : Nous avons prévu le remplacement de pierre dans la limite du cube notés dans notre Bordereau.



Pierre de Taille

Refouillement dans maçonnerie de pierre :

Les refouillements dans pierre de taille seront exécutés à la tronçonneuse à pierre (hydraulique), pour éviter toutes vibrations sur l'édifice et tenter de conserver un maximum de pierre d'origine.

Les matériaux à récupérer feront l'objet avant dépose d'un constat contradictoire.

Au droit des pierres saines ou d'éléments fragiles les refouillements seront réalisés manuellement à la massette et au poinçon pour que cela n'entraîne aucune désolidarisation des parties adjacentes.

Pour toute dépose, un état des maçonneries suivi d'un repérage et calepinage sera exécuté avant tout remplacement de pierre.

Exemple de procédure de refouillement:

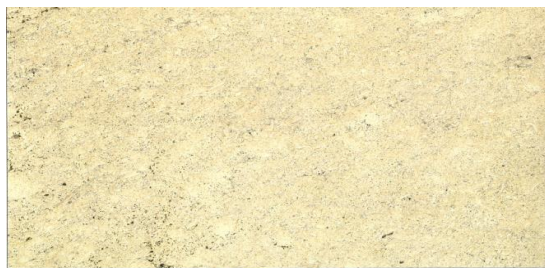


Fourniture de Pierre de Taille :

Dans notre étude, nous avons prévu d'utiliser de la pierre de même nature que l'existant.

Nous proposerons des pierres adaptées suivant la localisation avec la dureté adaptée et le teinte et le grain pour une bonne intégration à l'édifice.

Des échantillons seront Proposés pour validation à l'architecte. Les fiches techniques seront fournies avant travaux.



FRONTENAC (Pierre de)

ORIGINE

Lieu d'extraction / Location
Commune Frontenac (Gironde) à 40 km à l'est de Bordeaux.

Position géologique / Geological position
Ere tertiaire Eocene

Etage Chattien

Age : 30 millions d'années.

Nature et aspects / Description

Roche sédimentaire. Calcaire fossilifère oolithique beige, homogène, riche en débris de coquilles. La roche présente une assez grande variété d'aspect et de dureté en fonction des bancs. Certains niveaux montrent un aspect alvéolaire bien marqué dû aux coquilles.

La Pierre de Frontenac existe en deux variétés principales : Frontenac dur, de couleur miel avec veinage brun et le Frontenac demi-dur,

de couleur beige pâle.

EMPLOIS

Utilisations courantes / Main uses

Dallages / Flooring

Revêtements verticaux minces / Wall cladding

Éléments massifs / Dimension stone works - Ashlar

Finitions courantes / Finitions-Textures

Poli / Polish

Adouci / Honed

Frontenac Demi-dur : Brut de sciage / Rough

Caractéristiques physiques / Physical properties

Matériau / Material	FRONTENAC DUR	FRONTENAC DEMI-DUR
Mass volumique apparente / Apparent density	2600 kg/m³	2000 kg/m³
Porosité / Porosity	-	17,4 %
Vitesse du son / Sound velocity	4380 à 4870 m/s	-
Usure au disque / Abrasion resistance	30,3 à 52 mm	-
Résistance à la compression / Compressive strength	51 à 75 MPa	11,2 MPa
Résistance aux attaches / Resistance to fixation elements	-	193,6 daN

Taille de pierre de corniche dégradées en partie haute du clocher



Taille de Pierre :

La taille des parements sera exécutée manuellement avec trace d'outils suivant le parement existant. La taille des éléments s'effectuera à partir des relevés pris sur place et validés lors de l'acceptation des calepins. Les profils des éléments moulurés seront validés par le Maître d'œuvre.

Après la pose, une taille complémentaire des parements sera réalisée pour obtenir l'aspect de taille définitif, réduire tous les défauts liés à la pose de la pierre et se raccorder correctement avec les parties adjacentes conservées.

Taille de finition sera exécuté manuellement pour harmoniser avec les parements pierres existants.



Pose de pierre de taille :

Les pierres seront posées à bain soufflant de mortier de chaux (200kg chaux XHN + 200 kg de chaux CAEB pour 1 m3 de sable tamisée)

Les joints humidifiés des lits des joints avant la pose. Les pierres seront manipulées avec précaution pour ne pas endommager ou ébrécher les arêtes avant la pose.

Notre prix de pose prévoit le montage et coltinage de la pierre et la pose suivant le plan de calepinage.

L'ensemble des pierres posées en incrustement seront coulinées à la chaux et jointoient en finition.

Patine sur pierre neuve

Des essais de convenance seront réalisés avant leur mise en œuvre.

Les patines seront exécutées à la chaux avec utilisation d'un hydrofuge sur les parties les plus exposées aux intempéries.

Un vieillissement pour harmonisation à l'aide de pigments, sera réalisé en fonction des parements existants avec recherche de teinte pour validation avec le Maître D'œuvre.



Dé-jointoient / Re-jointoient

Dégarnissage de joints :

Les piochements de joints seront exécutés manuellement à la massette et au ciseau sur la majeure partie des parements en pierre de taille ou moellons.

Ils pourront éventuellement être exécutés à la disqueuse, pour éviter de casser ou d'ébrécher les arêtes.

Rejointoient :

Les joints seront réalisés conformément aux dispositions applicables aux Monuments Historiques.

Les joints des anciennes maçonneries en pierre seront débarrassés de toutes traces de pollution (salissure, végétaux...) et seront dégarnis. Toutes les parties descellées, fissurées et friables seront éliminées.

Une fois dégarnis, les joints seront nettoyés, soit à la brosse, soit à l'air comprimé avec une pression adaptée à la friabilité des moellons et des mortiers existants, puis humidifiés.

Des échantillons de joint avec recherche de teinte seront exécutés avant réalisation sur l'édifice.



Travaux Divers

Nous avons prévu :

- La protection des toitures pour la mise en place des échafaudages
- La protection des menuiseries
- Le traitement des arases en arrachements
- Le déblaiement de gravois sur extrados de voûte et arases
- La sauvegarde d'enduits et de décors peints
- La réalisation de l'aménagement des abords suivant le CCTP.



Déblaiement de gravois sur extrados de voûte et arases



Dépose de lauzes par le dessus

Protection des toitures pour la mise en place des échafaudages



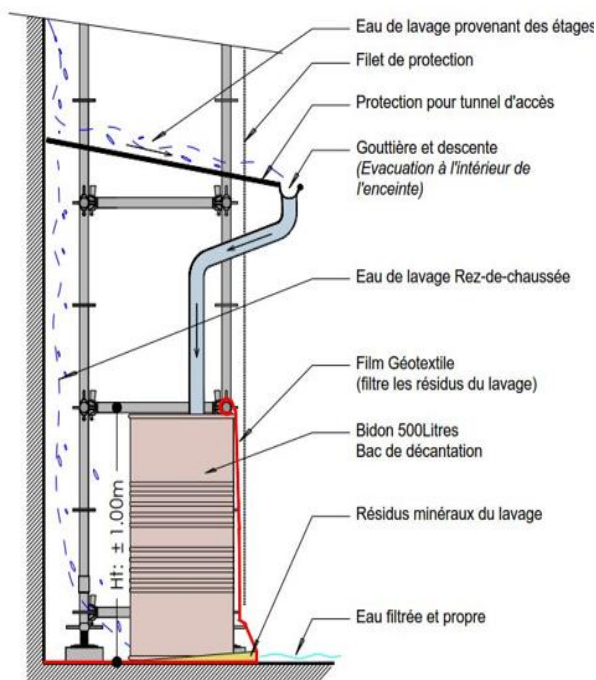
Travaux d'aménagement des abords



Bouchements de trous/Création de linteau bois sur ouverture

4 – Démarches environnementales et gestion de la sécurité

Dans un souci de l'environnement nous mettons en place ce principe de récupération des boues de nettoyage des parements que nous proposons avec :



Solutions particulières proposées par TMH pour les DECHETS :

A notre Dépôt, situé à environ 3 km, une zone de tri sélectif pour la récupération des déchets de tous nos chantiers : Ils seront ramenés par nos équipes et mis dans les containers correspondant.

Les déchets sont triés



DIB

- Bois
- Produit Chimique (huile, silicate d'éthyle, algicide etc.)
- Emballage des produits chimiques
- Zinc
- Cuivre
- Autres métaux



Le retraitement des déchets est confié aux sociétés :

•EDITRANS

•SOBOREC pour les métaux

Des bordereaux de récupération des déchets sont à votre disposition



Politique générale de l'entreprise dans le domaine environnemental et du développement durable : Chantiers - Bureaux - Ateliers

La politique générale de la société TMH consiste à effectuer ses opérations de rénovation / réhabilitation dans le plus strict respect de l'environnement, à savoir :

ACTIONS TMH	REPONSES TMH
Mise en œuvre de matériaux naturels, produits avec label « environnementale ou vert ou recyclable » - démarche HQE	Proposé par TMH en début de chantier
Gestion des circulations, accès, livraisons, stationnement	Plan d'installation réalisé pendant la période de préparation
Récupération des eaux de rejet, gestion des boues, des poussières...	Plan d'installation réalisé pendant la période de préparation
Nuisances Sonores : délimitation de zones spécialement affectée pour les nuisances sonores, ex : la conception des mortiers.	Plan d'installation réalisé pendant la période de préparation
Nuisances aux riverains :	TMH prévient les riverains ou les occupants du site par des informations verbales et écrites
Recyclage de Tous les déchets de chantiers, comme des bureaux	Centre de Tri sélectif dans nos ateliers ou sont ramenés TOUS nos déchets de chantier : Voir Procédure ci-après
Réalisation de DOE complet avec préconisation des produits d'entretien	Fiches techniques remise en cours de chantier, et DOE constitué en fin de chantier
Indication de conseils pour la réalisation de l'entretien des matériaux mis en œuvre et Proposition d'un contrat d'entretien	Prescription d'entretien fournie avec les DOE en fin de chantier - Proposition du contrat d'entretien « type » TMH - voir exemple ci après

tmh - CAJALUTERRE DE CIVIVILLE ECI IEC EYEBIE IEC ET ETC

Sécurité du Chantier

1	Aménagement des accès piétons pour accéder à l'Eglise.
2	Balises et signalisation par panneaux et rubalise. Déplacement en fonction de l'avancement des travaux.
3	Condamnation des zone en travaux. Mise en place de panneaux d'information.
4	Approvisionnement du chantier autant que possible en dehors des horaires de visite. (Tôt le matin)
5	Utilisation de matériel ou engins bruyant en tenant compte des horaires de visite autant que possible.
6	Nettoyage réguliers des zones en travaux et pourtour du chantier. Rangement du matériel après utilisation.