



N° Étude

24.2137.01

Affaire

 22 rue de Rennes
 35137 – BÉDÉE

Maître d'Ouvrage


EPF Bretagne
 14, Avenue Henri Fréville
 35207 - RENNES

Maître d'Œuvre


Ad Ingé
 103 av. Henri Fréville
 35200 - RENNES


Phase	Lot	Type doc.	N°doc.	Ind.	Nom document
PRO	/	NTECH	001	C	24.2137.01-PRO-/-NTECH-001-C

CCTP STRUCTURE PHASE PRO

Grille de révision

Ind.	Date	Observations	Rédigé par :	Validé par :
A	06/02/2026	Première diffusion	ASC	PLH
B	25/03/2026	Mise à jour suite aux sondages sur M4	ASC	TPO
C	01/06/2026	Validation option 1 cheminée N°3	ASC	ASC

SOMMAIRE

1	OBJET DU MARCHÉ.....	3
2	Mitoyennetés étudiées.....	3
3	RAPPEL DES TRAVAUX A MENER.....	4
3.1	Mitoyenneté M1.....	4
3.2	Mitoyenneté M2.....	6
3.3	Mitoyenneté M3.....	7
3.3.1	Tronçon mitoyen M3.1 :.....	8
3.3.2	Tronçon mitoyen M3.2 :.....	10
3.4	Mitoyenneté M4.....	11
3.4.1	Cheminées.....	17
4	GENERALITES.....	19
4.1	PROTECTION DES OUVRAGES.....	19
4.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	19
4.3	ETUDE TECHNIQUE.....	20
5	ESSAIS ET VERIFICATION.....	20
5.1	VERIFICATIONS - AUTO-CONTROLE DES PRESTATIONS.....	20
6	REGLEMENTATIONS ET NORMES.....	20
6.1	REGLES DE CALCUL.....	20
7	HYPOTHESES D'ETUDE.....	20
7.1	BASE D'ETUDE ET DE REALISATION.....	20
7.2	MATERIAUX.....	21
7.2.1	BETONS.....	21
7.2.2	ÉLEMENTS METALLIQUES.....	22
7.2.3	NUANCE D'ACIER.....	22
7.2.4	BOULONS H.R.	22
7.2.5	BOULONS ORDINAIRES.....	22
7.3	GEOTECHNIQUE.....	22
8	CHARGES.....	23
8.1	CHARGES PERMANENTES.....	23
8.2	CHARGES D'EXPLOITATION.....	23
8.3	CHARGES CLIMATIQUES.....	23
8.3.1	VENT.....	23
8.3.2	NEIGE :.....	23
8.3.3	SEISME.....	23
9	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	24
9.1	ETUDES ET PLANS D'EXECUTION.....	24
9.2	ETUDES GEOTECHNIQUES.....	24
9.3	FONDATIONS.....	24
9.3.1	FOUILLES.....	24
9.3.2	GROS-BETON DE PROPRETE ET DE RATTRAPAGE NIVEAU BON SOL.....	24
9.3.3	REPRISE EVENTUELLE EN SOUS-ŒUVRE FONDATIONS ADJACENTES.....	24
9.3.4	SEMELLE BETON ARME :.....	24
9.3.5	REMBLAIEMENT.....	24
9.4	CONTRE-POTEAU EN BÉTON ARMÉ SUR SEMELLE FILANTE.....	25
9.5	REBOUCHAGE OUVERTURES.....	25
9.6	MISE EN ŒUVRE D'ENDUIT.....	25
9.7	CHAINAGE HORIZONTAL EN TÊTE DE MUR AVEC PROTECTION DE TYPE GLACIS.....	25
9.8	REPRISE DE TOITURE EN LIMITE MITOYENNE.....	26
9.9	REPRISE D'ÉTANCHÉITÉ EN TÊTE DE MUR ARASÉ.....	26
9.10	TIRANTAGE ET CERCLAGE DE LA CHEMINEE.....	27
9.11	ANCRAGES PAR INJECTION DE COULIS.....	27
9.12	COMPLEMENT DE LA CHEMINEE AVEC MISE EN ŒUVRE PREALABLE D'UN CHAINAGE VERTICAL.....	29
9.13	AGRAFAGE PAR BARRES INOX POUR COUTURE DE JOINT ENTRE MACONNERIES.....	30
9.14	PROTECTION EN TÊTE DE MUR PAR CHAPERON BETON APRES MISE EN ŒUVRE DES ANCRAGES.....	30

1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet la réalisation de travaux sur un ouvrage existant, dans le cadre du projet situé 22 rue de Rennes à BÉDÉE (35137).

Les travaux portent sur des interventions de reprise, de renforcement et/ou d'adaptation de la structure existante, rendues nécessaires par l'état de l'ouvrage et/ou par le projet envisagé.

Les prestations comprennent notamment les études nécessaires à l'exécution des travaux, la réalisation des ouvrages de structure, ainsi que l'ensemble des travaux annexes indispensables à la bonne exécution des ouvrages, à la stabilité de la construction existante et des bâtiments mitoyens, et à la pérennité de l'ensemble.

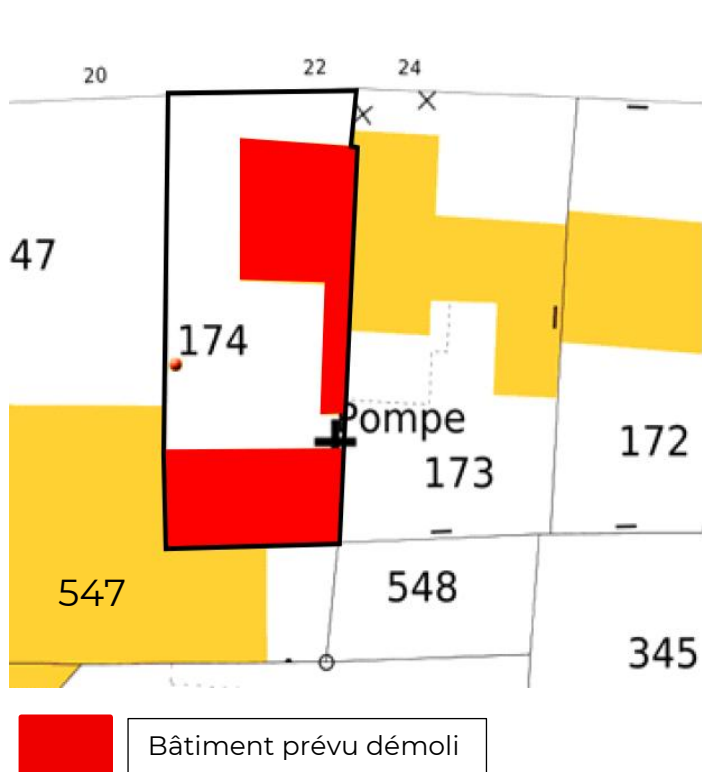
Les travaux sont exécutés conformément aux pièces contractuelles du marché, aux prescriptions techniques applicables, aux règles de l'art et aux documents techniques en vigueur.

2 MITOYENNETES ETUDIÉES

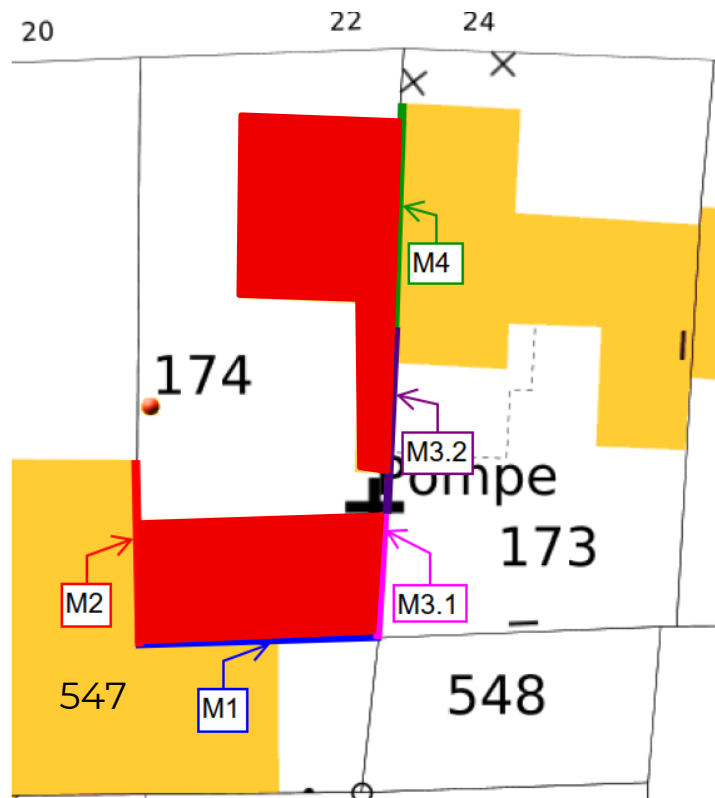
La présente étude concerne la démolition des bâtiments détaillés ci-dessous :

Les mitoyennetés étudiées sont les suivantes :

- M1, M2 et M4 : Murs mitoyens situés en limite séparative entre deux propriétés.
- M3 : Mur de clôture situé sur une limite parcellaire.



Repérage de la parcelle et des bâtiments concernés par le projet de démolition



Repérage des mitoyennetés nécessitant une étude

3 RAPPEL DES TRAVAUX A MENER

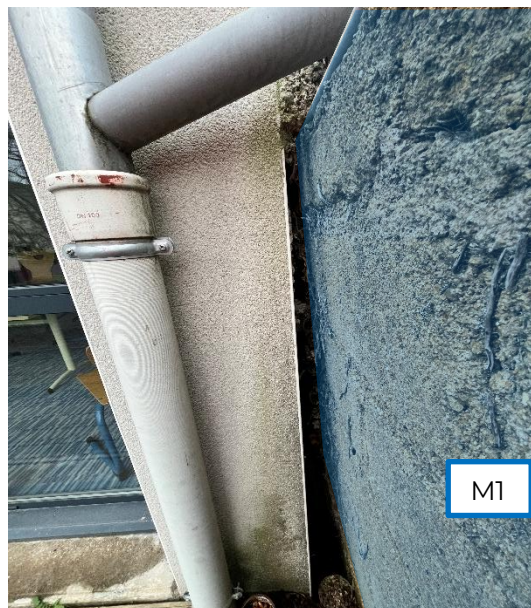
3.1 MITOYENNETE M1



Repérage du mur mitoyen M1 depuis la parcelle n°174 (démolie)



Repérage du mur mitoyen M1 depuis la parcelle n°547 (conservée)



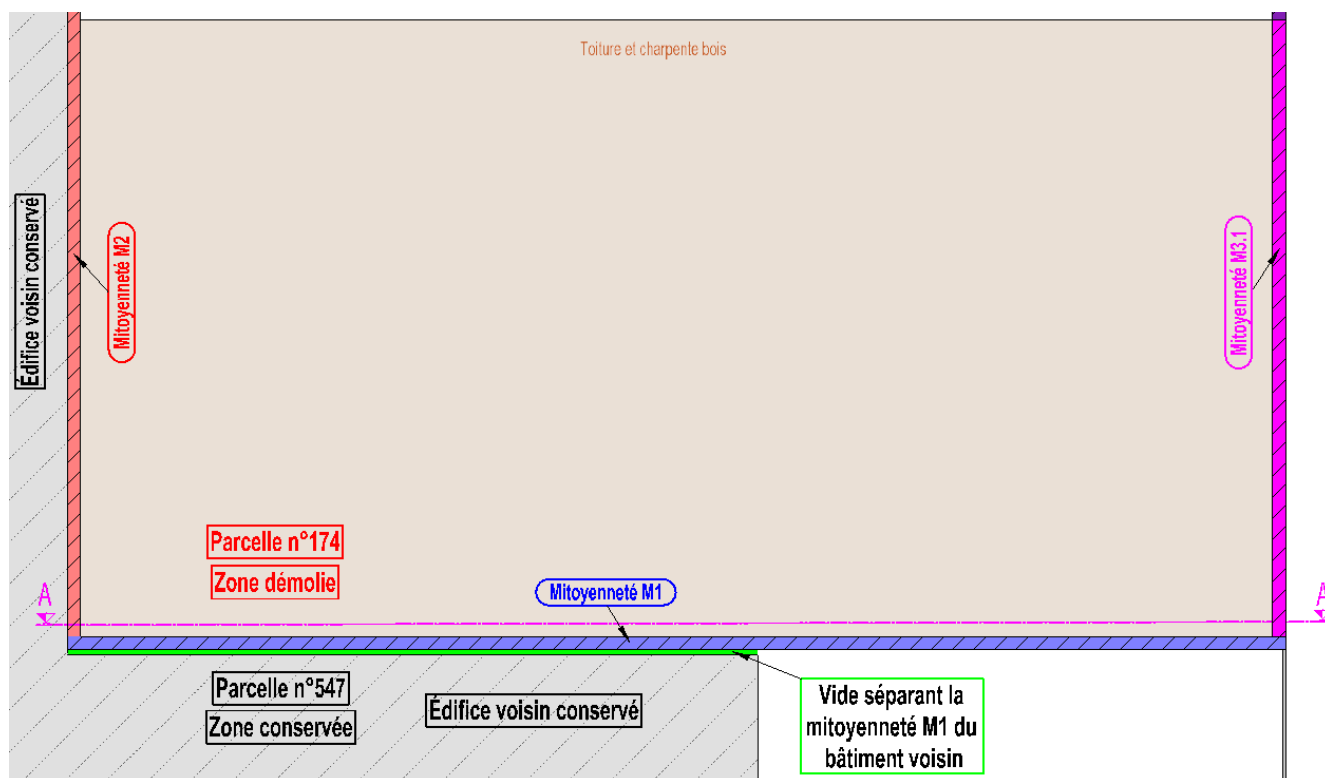
Décalage entre le mur mitoyen M1 et le mur du bâtiment voisin conservé

Localisation et état de la mitoyenneté M1

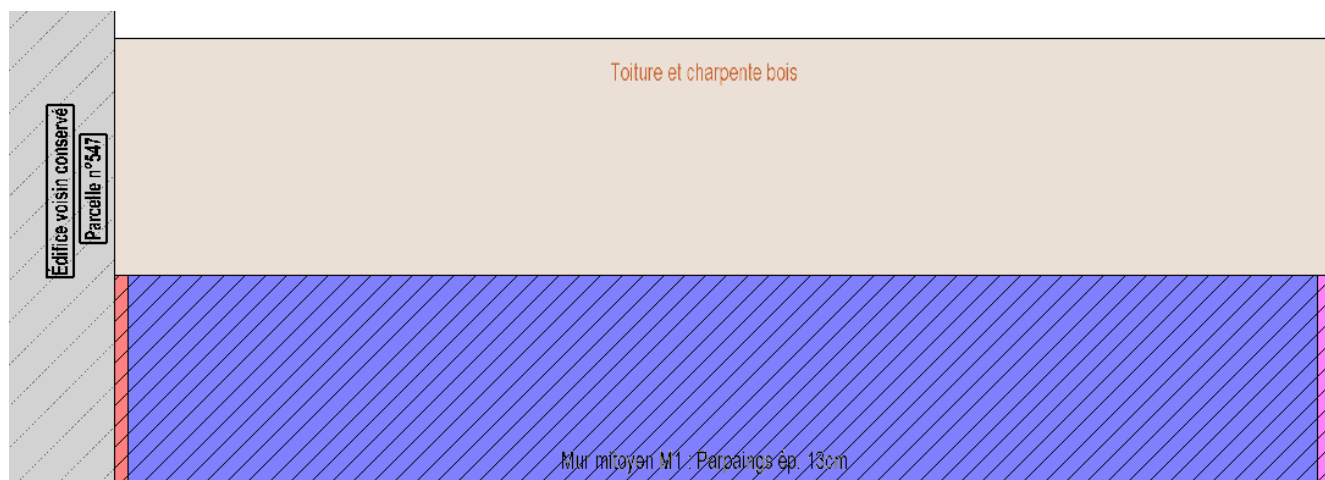
La mitoyenneté M1 est composée d'un mur en parpaings de 13 cm d'épaisseur et d'environ 2,2 m de hauteur. Le mur M1 constitue le mur de clôture de la parcelle démolie et supporte une charpente en bois et une toiture.

Il sépare la parcelle 174 (prévue dans le plan de démolition) de la parcelle 547 (conservée).

Le bâtiment voisin est séparé du mur M1 par un espace de plus de 5 cm.



Vue en plan des relevés de l'existant



Coupe A-A

La dépose de la charpente ne permet plus de justifier la stabilité du mur M1 qui est un mur non porteur de remplissage entre portiques.
En effet, le schéma mécanique est modifié par cette dépose et le mur devient libre en tête.

De ce fait, nous préconisons la réalisation des travaux suivants :

- **Démolition complète du mur M1**
- **Remplacement par une clôture uniquement sur la partie actuellement libre du mur mitoyen M1**

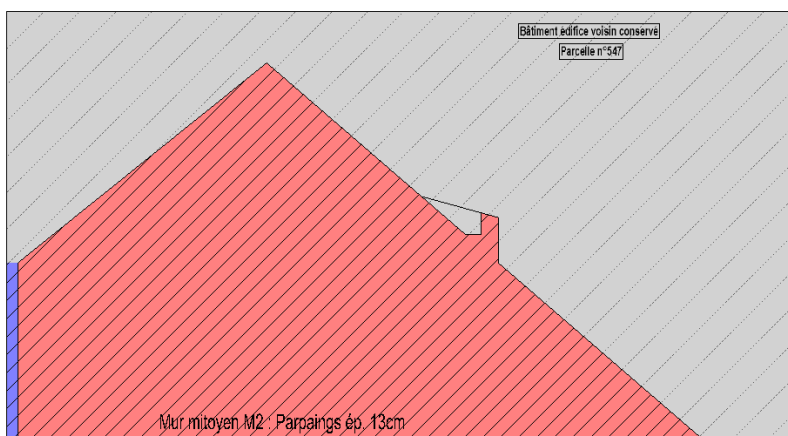
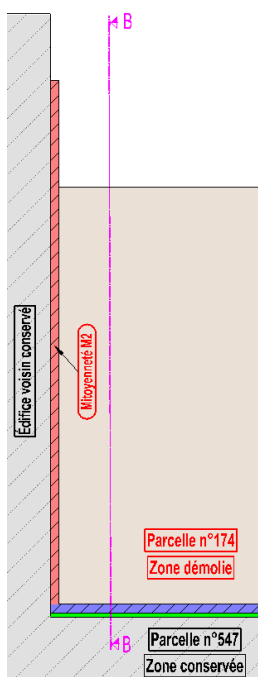
3.2 MITOYENNETE M2



Localisation et état de la mitoyenneté M2

Le mur mitoyen M2 a une hauteur maximale de 4,5 m. Il supporte la charpente bois et la toiture du hangar.

Il est situé sur la limite parcellaire entre la parcelle 174 (prévues dans le plan de démolition) et la parcelle 547 (conservée) et est accolé sur toute sa surface au bâtiment voisin.



Vue en plan des relevés de l'existant

Coupe B-B

Le mur M2 n'a aucune liaison structurelle avec le bâtiment voisin et semble disposer d'un joint de dilatation protégé par un système de solin et un capotage.

Après démolition de la charpente, le mur n'aura plus aucune utilité et pourra donc être démoli en intégralité.

De ce fait, nous préconisons la réalisation des travaux suivants :

- **Dépose du solin et du capotage.**
- **Démolition complète du mur mitoyen M2 par méthodes douces**
- **Réaliser une reprise d'enduit sur la surface du mur découvert**

3.3 MITOYENNETE M3

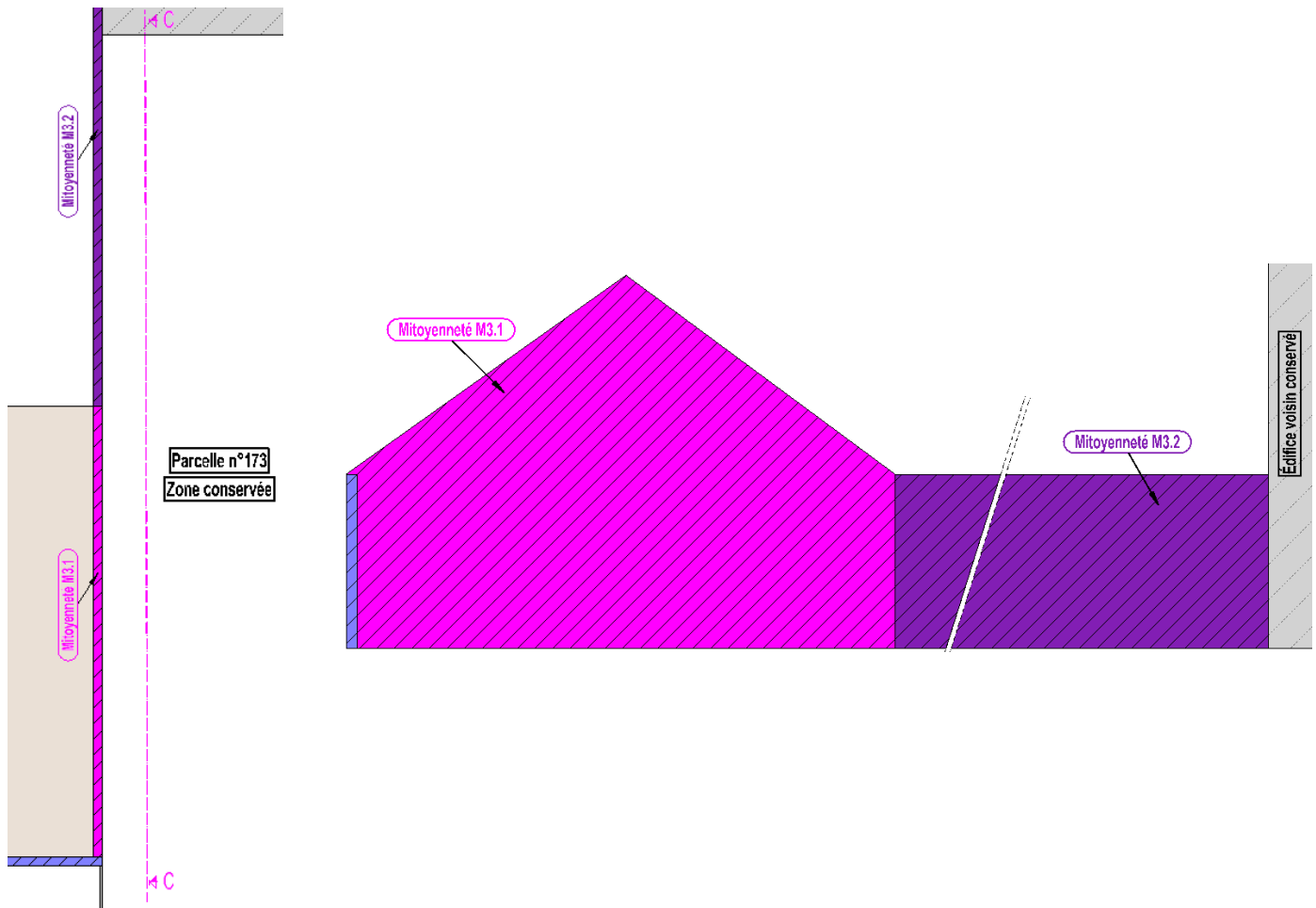


Localisation et état de la mitoyenneté M3

Le mur mitoyen M3 est un mur en maçonnerie divisé en 2 tronçons.
Un premier tronçon (M3.1) soutenant la charpente du hangar.
Un second tronçon (M3.2) avec une partie accolée à la terrasse en bois de la parcelle n°173 (conservée) et une autre partie accolée au mur en parpaing du bâtiment voisin qui soutient l'extension.

3.3.1 TRONÇON MITOYEN M3.1 :

Le tronçon M3.1 a une longueur de 6.1m et une hauteur maximale de 4,5m.



Vue en plan de la mitoyenneté M3.1

Coupe C-C

La dépose de la charpente ne permet plus de justifier la stabilité du mur.
En effet, le schéma mécanique est modifié car, le mur devient libre en tête.

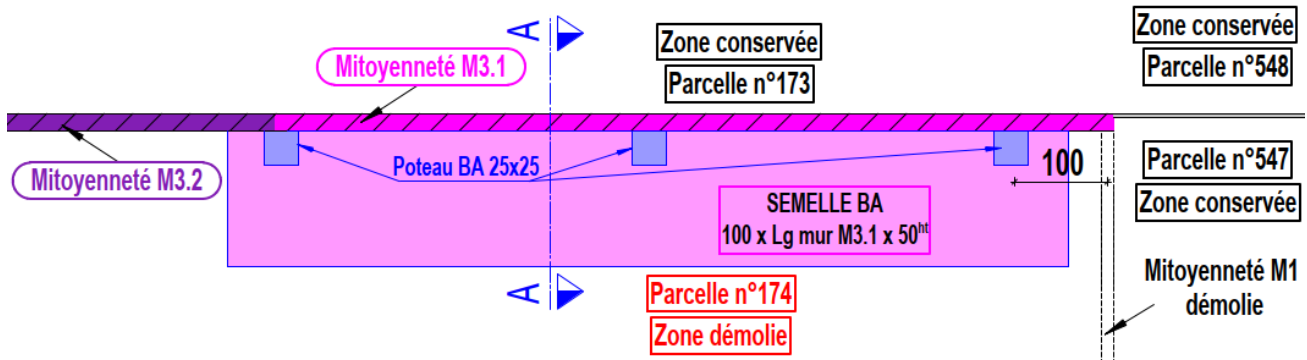
En conséquence, un confortement structurel provisoire est à prévoir pour stabiliser le mur après démolition.

Afin de limiter les dimensions des renforcements structurels et de l'aligner avec le tronçon M3.2, nous préconisons de scier la pointe du pignon cependant deux solutions peuvent être envisagées pour conforter le mur soit de manière provisoire soit définitive.

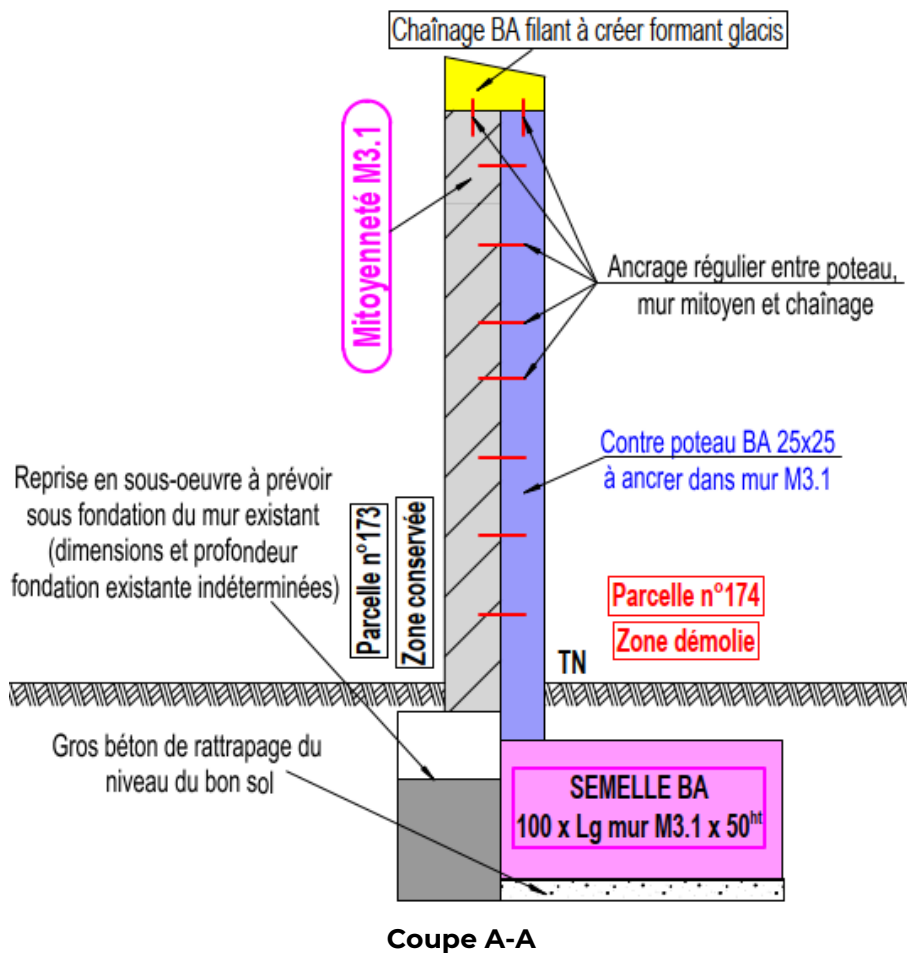
- **Arase du pignon à hauteur du mur du tronçon M3.2 ($\approx 2.1\text{m}$)**
- **Création d'un chaînage BA filant et d'une protection en tête de mur.**
- **Mettre en œuvre trois contre-poteaux BA (25x25cm) fondés sur une semelle BA filante sur le linéaire du tronçon M3.1.**
- **En fonction de la profondeur des fondations existantes conservées, une reprise en sous-œuvre pourra être nécessaire afin de compenser la différence de niveau avec les fondations nouvellement créées.**

L'entreprise devra assurer la stabilité du mur en phase provisoire dans le cas où le confortement est réalisé après la démolition du bâtiment, par tout moyen adéquat tel que des butons massifs hors sol, ou tout autre dispositif équivalent.

- ❖ **La mise en œuvre de ces renforts définitifs devra être précédée d'une étude géotechnique de type G2 PRO.**

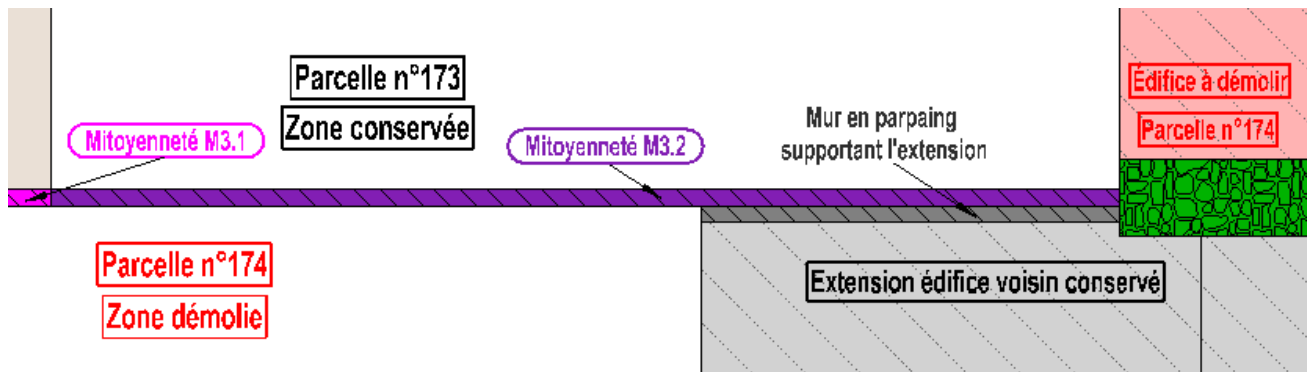


Vue en plan des renforcements par contre poteau



3.3.2 TRONÇON MITOYEN M3.2 :

Le tronçon M3.2 semble soutenir un appentis sur la parcelle n°174 (à démolir) qui sera déposé.



Vue en plan de la mitoyenneté M3.2

Le tronçon M3.2 sert de garde-corps à la terrasse de la parcelle n°173 et devra être conservé. La dépose de l'appentis engendra la démolition de la protection en tête du mur.

- **Réalisation d'une protection en tête de type glacis**
- **Réalisation d'un chaînage en béton armé avec protection de type glacis dans la continuité de celui réalisé sur le tronçon M3.1**

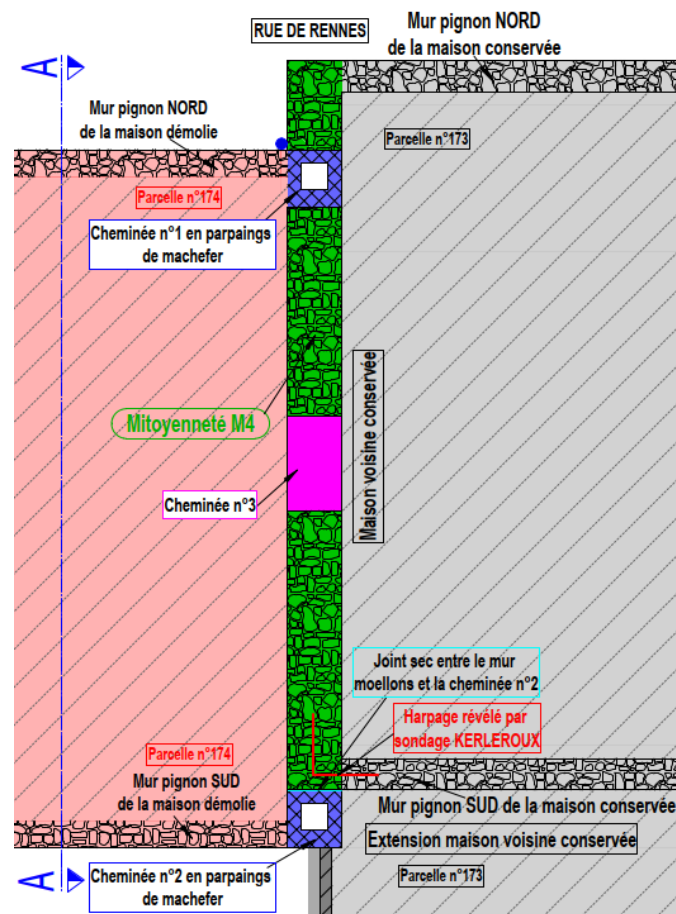
3.4 MITOYENNETE M4

La mitoyenneté M4 est composée d'un mur en pierre d'environ 55 cm d'épaisseur (estimation réalisée par comparaison des cotes relevées).

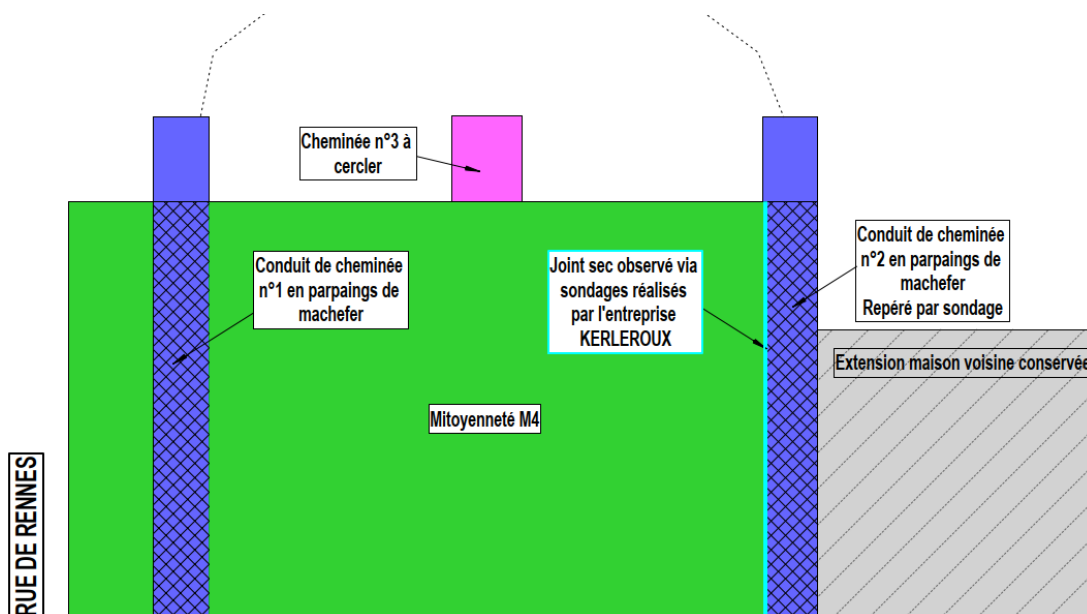
Le mur est situé sur la limite parcellaire entre les parcelles n°173 (conservée) et 174 (démolie) et appartient structurellement aux deux ouvrages.



Localisation et état de la mitoyenneté M4



Vue en plan des relevés de l'existant



Coupe A-A

Le mur mitoyen M4 devra être conservé.

Les sondages réalisés ont mis en évidence la présence d'un joint sec entre le mur M4 et la cheminée n°2 en parpaings de mâchefer.

Les sondages réalisés au droit de la souche de cheminée n°1 n'ont pas révélé la présence de joint sec. Toutefois, compte tenu de la similarité de composition, il est très probable qu'un joint sec soit également présent entre le mur M4 en moellons et la cheminée n°1. Les analyses historiques réalisées n'ont pas permis d'observer de différences de date de construction entre les deux édifices. Il est probable que ces deux édifices aient constitué, à une époque de leur histoire, une seule et même construction, ce qui expliquerait la présence éventuelle d'ouvertures dans le mur mitoyen M4.



Vue depuis le R+1 de la maison conservée



Vue depuis le R-1 de la maison conservée

Photographies de la cheminée n°2

De ce fait, nous préconisons la réalisation des travaux suivants :

Côté cheminée n°1 :

- **Arase de la souche de cheminée**
- **Mise en œuvre d'un chaînage vertical dans le conduit de cheminée n°1 afin de reconstituer un élément de type poteau en BA.**
- **Réalisation de quatre ancrages par injection de coulis, de type systèmes CINTEC ou M-TECH, dans la partie conservée du mur de la maison, traversant la cheminée n°1 et ancrés sur au moins 50 cm au-delà de celle-ci dans le mur M4, répartis de manière homogène sur la hauteur du mur.**
- **Comblement du conduit de cheminée par remplissage en béton, réalisé par phases.**

Ces renforcements nécessitent l'accord du propriétaire du bâtiment situé sur la parcelle n°173

Côté cheminée n°2 :

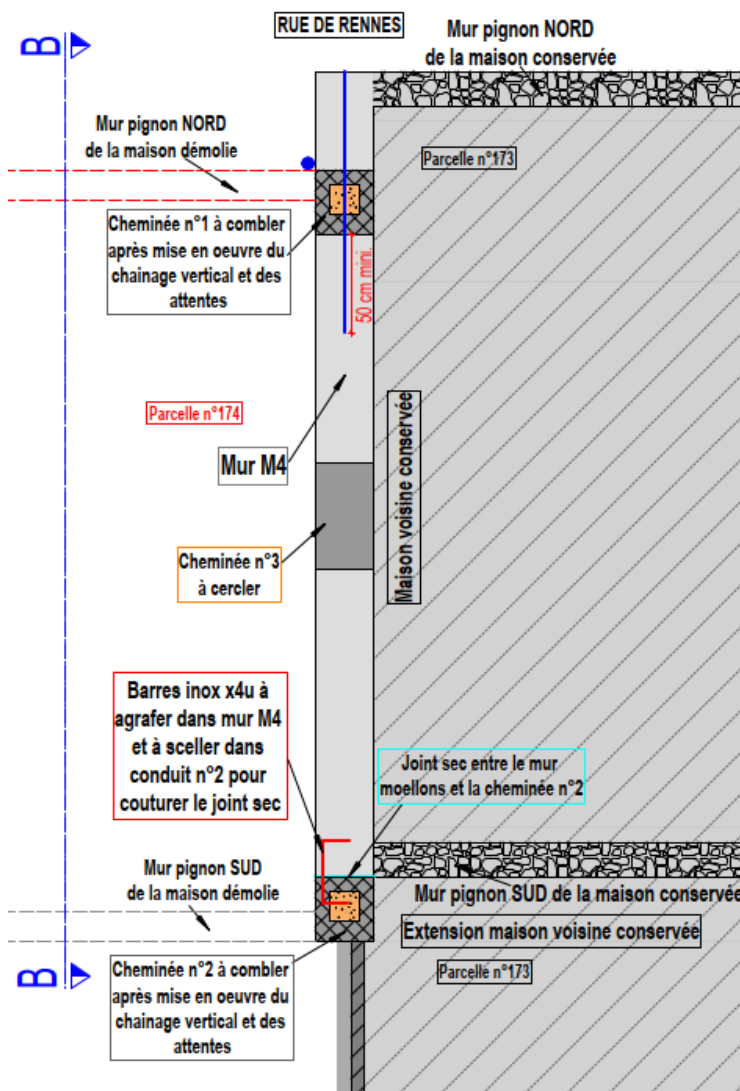
- **Arase de la cheminée n°2 jusqu'au niveau légèrement supérieur à celui de l'extension de la maison voisine conservée**
- **Mise en œuvre d'un chaînage vertical dans le conduit de cheminée n°1 afin de reconstituer un élément de type poteau BA**
- **Réalisation d'un ancrage par injection de coulis, de type systèmes CINTEC ou M-TECH, d'une longueur minimale de 1,00 m dans la partie conservée du mur de la maison, avec une partie en attente destinée à être scellée dans le chaperon à créer**
- **Mise en œuvre de quatre barres en inox agrafées dans le mur M4, engravées dans la maçonnerie, et scellées dans le conduit de cheminée n°2 via remplissage de dernier afin de réaliser la couture du joint sec**
- **Réalisation d'un ancrage dans le conduit de cheminée n°2, avec une partie en attente destinée à être scellée dans le chaperon béton à créer**
- **Comblement du conduit de cheminée par remplissage en béton, réalisé par phases.**
- **Mise en œuvre d'un chaperon béton en tête du mur arasé assurant à la fois la protection et le scellement des attentes réalisées.**

Sur l'ensemble du mur M4 :

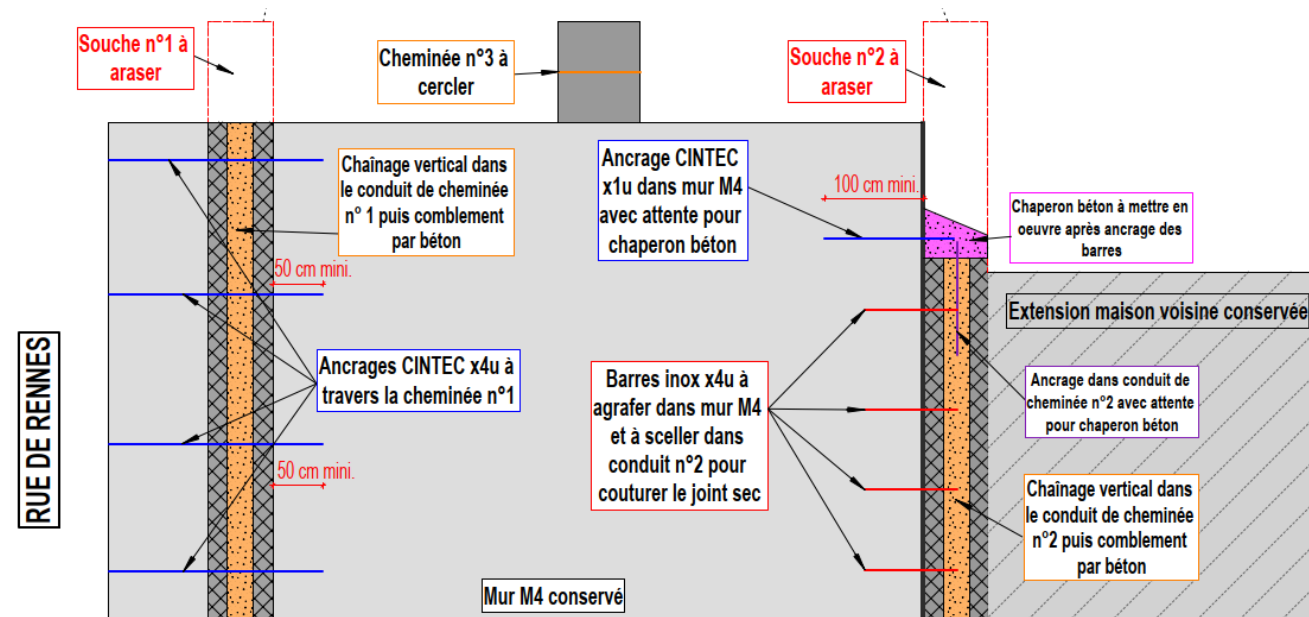
- **Réaliser une reprise d'étanchéité sur la surface du mur arasé.**
- **Reprise de la couverture de toiture, y compris la rive, la gouttière et la descente, avec raccordement aux existants.**
- **Appliquer un enduit d'étanchéité sur la partie exposée du mur mitoyen M4 suite à la démolition du bâtiment situé sur la parcelle n°174.**
- **Si découverte d'ouverture dans le mitoyen M4, rebouchage en maçonnerie de pierre ou blocs pleins compatibles, avec mortier adapté.**



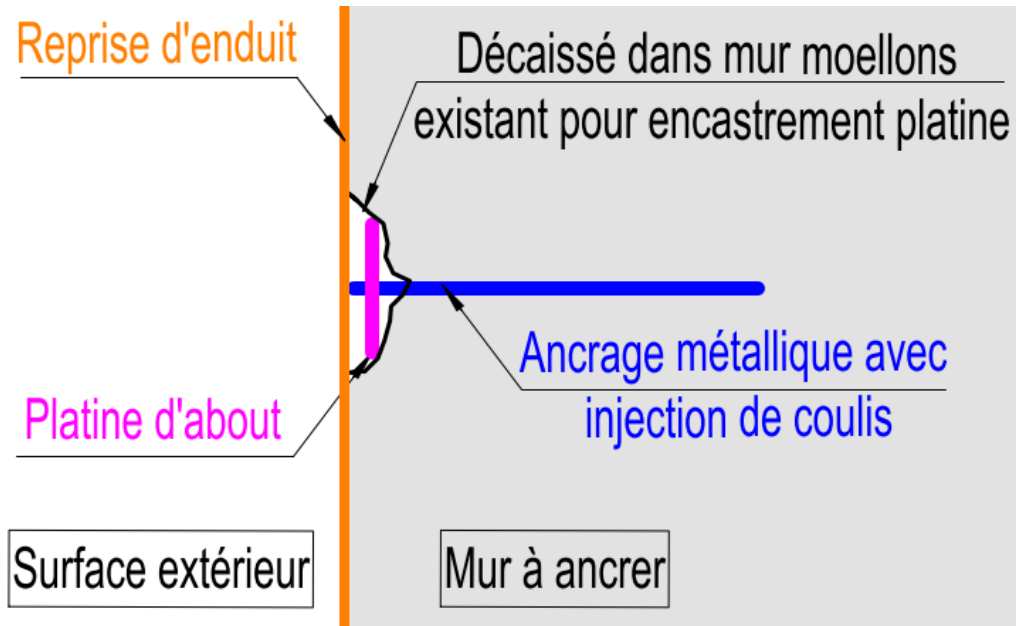
Localisation de la partie du mur M4 à araser



Vue en plan des confortements à réaliser



Vue en plan des confortements à réaliser



Vue en élévation ancrage métallique avec injection de coulis

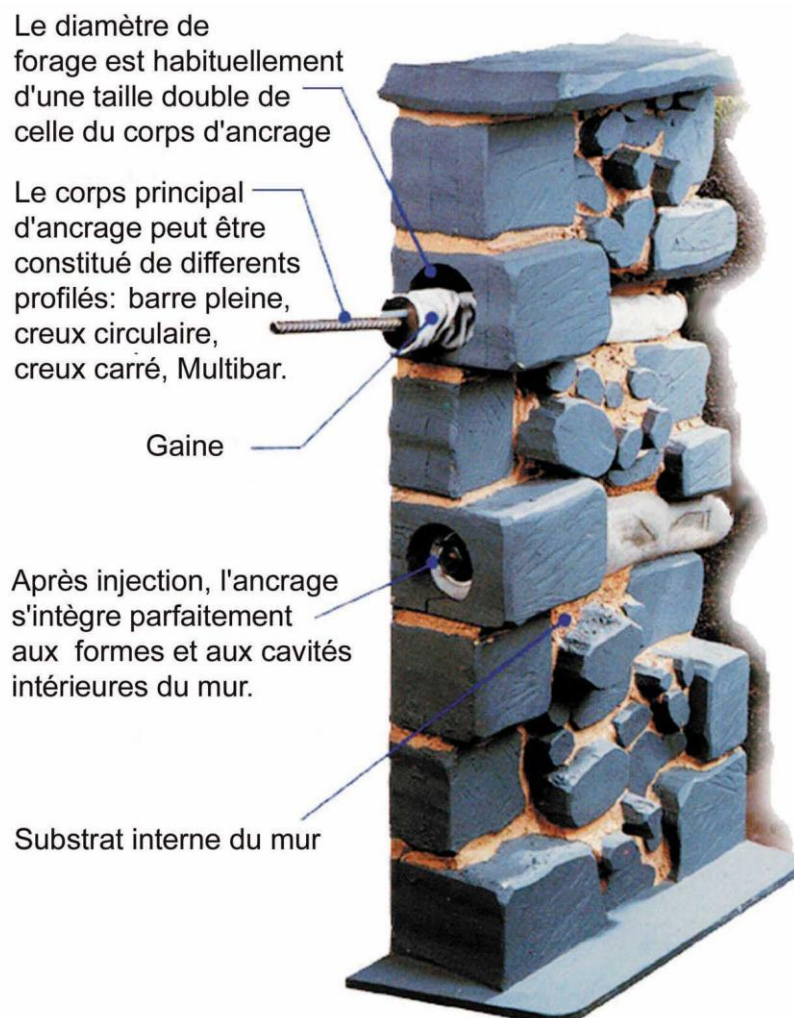
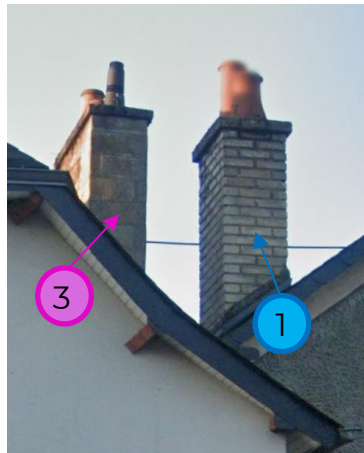


Schéma explicatif ancrage avec injection de coulis

3.4.1 CHEMINÉES



Vue depuis la rue de Rennes



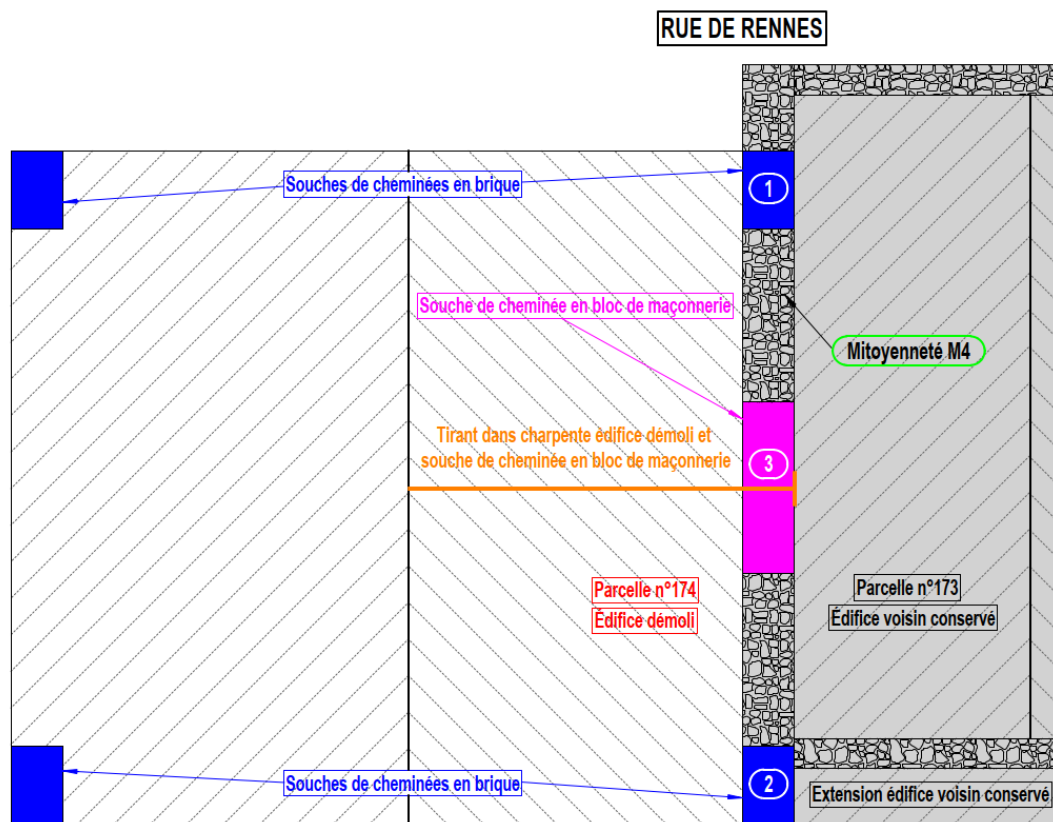
Vue depuis la cour arrière

Localisation et état des cheminées situées sur la mitoyenneté M4

Trois cheminées sont situées sur la mitoyenneté M4, deux avec une souche en briques (n°1 et 2) et la troisième en blocs de maçonnerie (n°3)

La cheminée en blocs de maçonnerie (n°3) est maintenue par un tirant relié à la charpente du bâtiment démoli.

La MOA nous a confirmé que seule la cheminée n°3 en bloc de maçonnerie est utilisée par la maison voisine (P173).



Vue en plan des relevés de l'existant

La cheminée en bloc de maçonnerie (n°3) devra être renforcée par la mise en place d'un cerclage et de tirant sur les fermes de la charpente du bâtiment conservé, pour compenser la suppression du tirant situé côté bâtiment démoli.

Cheminée N°1 :

- Mise en œuvre d'un chaînage vertical dans le conduit
- Réalisation des différents ancrages avec attentes dans le conduit
- Comblement du conduit de cheminée par remplissage en béton, réalisé par phases.
- Arase de la souche de cheminée

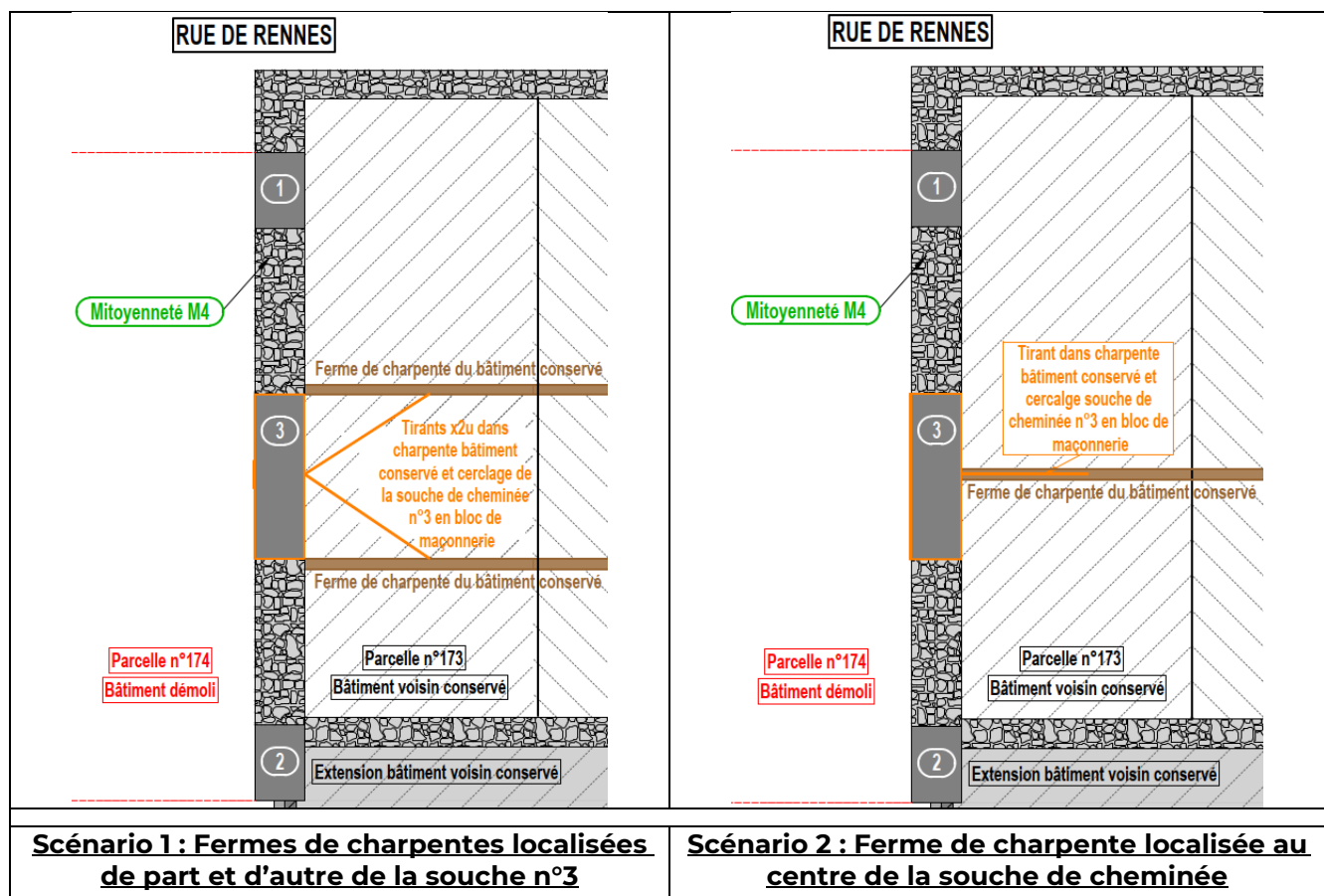
Cheminée N°2 :

- Mise en œuvre d'un chaînage vertical dans le conduit
- Réalisation des différents agrafages avec attentes dans le conduit
- Comblement du conduit de cheminée par remplissage en béton, réalisé par phases.
- Arase de la cheminée n°2 jusqu'au niveau légèrement supérieur à celui de l'extension de la maison voisine conservée
- Mise en œuvre d'un chaperon béton en tête du mur arasé assurant à la fois la protection et le scellement des attentes réalisées.

Cheminée N°3 :

- Renforcement par cerclage et tirantage par la charpente du bâtiment voisin conservé. La disposition des tirants est à adapter selon la position des fermes de charpente du bâtiment voisin. Voir schéma ci-dessous

Ce renforcement nécessite l'accord du propriétaire du bâtiment situé sur la parcelle n°173



4 GENERALITES

4.1 PROTECTION DES OUVRAGES

Jusqu'à la réception des travaux, l'entrepreneur du présent lot doit assurer la protection de ses ouvrages contre les risques de détérioration habituels et prévisibles, notamment de celle qui peut résulter des activités des autres entrepreneurs.

De plus, pendant l'exécution de ses propres travaux, il doit prendre à ses frais les précautions nécessaires pour ne pas causer de dégradations aux matériaux ou ouvrages des autres entrepreneurs. Il est responsable des conséquences pouvant résulter des infractions à ces obligations.

Toutes les entreprises, chacune en ce qui la concerne, doivent faire garantir les matériaux, installations, outillages et ouvrages des dégradations qu'ils peuvent subir, notamment du fait des intempéries.

Elles doivent réparer les dommages provenant du défaut de précaution, remettre en état ou remplacer à leurs frais les constructions qui ont été endommagées quelle que soit la nature du dégât et sauf leurs recours éventuels contre le tiers responsable, le Maître de l'ouvrage et le Maître d'œuvre restant en toute hypothèse complètement étrangers à toutes contestations ou répartitions des dépenses de ce chef.

En aucun cas, les délais de réfection ne sont pris en compte pour une prolongation éventuelle du délai contractuel.

Toutes les entreprises, chacune en ce qui la concerne, sont responsables des conséquences pécuniaires des vols et dégradations quelconques qui pourraient se produire sur le chantier.

En cas d'interruption des travaux, pour quelque cause que ce soit, les entreprises ont la charge d'assurer et par tous les moyens appropriés, la garde et la protection des ouvrages.

4.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent C.C.T.P. a pour objet la description des travaux d'ouvrages en béton armé et en pierre. De façon générale les travaux comprendront (liste non limitative) :

- La fourniture des matières entrant dans la composition des ouvrages.
- La mise en œuvre de ces matières, comprenant l'application d'une couche primaire de protection sur les éléments non enrobés dans les maçonneries ou non revêtus d'une protection spéciale
- Le chargement à l'usine, le transport et le déchargement à pied d'œuvre.
- L'établissement d'aires de montage convenablement aménagées.
- La fourniture des échafaudages, engins et appareils nécessaires au montage, la pose et dépose de ces échafaudages.
- L'exécution des épreuves de chargement prévues au marché, y compris fourniture et installation des charges et appareils de mesure.
- Tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des constructions projetées, ainsi que les incidences dues aux difficultés d'accès et au site.
- L'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux de sa profession, nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages quand bien même il ne serait pas fait mention explicite de certains d'entre eux au C.C.T.P. dans le cadre de bordereaux de prix.

4.3 ETUDE TECHNIQUE

L'étude technique des ouvrages est à la charge de l'entreprise qui fournit le dossier des plans et notes de calcul au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle devant notamment préciser :

- Les axes et dimensions des trous de scellement, feuillures ou logements divers à réserver
- La section et l'implantation des tirants d'ancrage.
- La vérification des cotes des existants et la réalisation d'un relevé précis au démarrage du chantier afin de permettre le bon déroulement des études et des travaux.

Les plans d'atelier et de chantier sont à la charge de l'entrepreneur.

5 ESSAIS ET VERIFICATION

5.1 VERIFICATIONS - AUTO-CONTROLE DES PRESTATIONS

Le présent lot doit procéder de manière systématique et de sa propre initiative à tous les essais réglementaires et normalisés ainsi qu'à l'auto-contrôle de ses prestations. Tels que :

- Les états de surfaces et finitions de parements à livrer aux autres corps d'état, afin de corriger les défauts avant la réception des supports.
- Les dimensions des ouvrages et leurs implantations, afin de rectifier ou avertir l'ensemble des intervenants d'un défaut pouvant modifier ou non la teneur de leurs prestations ou leurs implantations.

6 REGLEMENTATIONS ET NORMES

Les ouvrages du présent lot seront exécutés conformément aux EUROCODES et normes associées, règles de calcul, marquage CE.

Vous trouverez ci-après une liste (non exhaustive) des normes d'application en vigueur concernant :

- Les matériaux et produits
- Les règles de calcul
- L'exécution des structures métalliques

6.1 REGLES DE CALCUL

Les éléments de la structure de confortement (poutres, poteaux, contreventements, sommiers dans l'existant, fondations y compris les assemblages boulonnés/soudés et les ancrages par scellements chimiques dans les existants seront étudiés par un bureau d'études structure selon les normes en vigueur à savoir :

- Eurocode 0 + AN : Base de calcul des structures
- Eurocode 1 + AN : Actions sur les structures
- Eurocode 2 + AN : Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 + AN : Calcul des structures en acier
- Eurocode 6 + AN : Calcul des structures en maçonnerie
- Eurocode 7 + AN : Calcul géotechnique
- NF DTU20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs
- NF DTU 26.1 : Travaux d'enduits de mortiers

7 HYPOTHESES D'ETUDE

7.1 BASE D'ETUDE ET DE REALISATION

Toutes les hypothèses de calcul établies et données par le bureau d'études structure dans le présent document servent de base d'étude à la réalisation du projet et doivent impérativement être respectées pour toutes études variantes éventuellement proposées par l'entreprise.

Quatre classes d'exécution 1 à 4, appelées EXC1 à EXC4, sont données, pour lesquelles la rigueur des exigences augmente de EXC1 à EXC4.

Les classes d'exécution peuvent s'appliquer à l'ensemble de la structure, à une partie de la structure ou à des détails spécifiques. Une structure peut comporter plusieurs classes d'exécution. Un détail ou un groupe de détails sera normalement affecté à une seule classe d'exécution.

Toutefois, le choix d'une classe d'exécution n'est pas nécessairement le même pour toutes les exigences.

Si aucune classe d'exécution n'est spécifiée, EXC2 doit s'appliquer.

La liste des exigences liées aux classes d'exécution est donnée dans la norme NF EN 1090-2

Classe d'exécution retenue : EXC2

7.2 MATERIAUX

Les matériels, les produits et les matériaux énumérés dans le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) ont été choisis en référence pour leurs caractéristiques techniques, leur comportement au feu, leur aspect ou leur qualité.

Les entreprises devront obligatoirement répondre sur la base du présent C.C.T.P.

Toute entreprise soumissionnaire qui envisagerait de proposer une variante de produit similaire devra le préciser clairement dans son devis estimatif et fournir les avis techniques, les procès-verbaux d'essais au feu et des échantillons pour justifier de leur équivalence.

En l'absence des précisions demandées ci-dessus, les prestations prévues au C.C.T.P. seront exigées à la réalisation des travaux.

Avant exécution, l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre pour accord du maître d'ouvrage les caractéristiques des matériaux qu'il se propose d'approvisionner. Seront également remis au maître d'œuvre un exemplaire des certificats de réception des matériaux indiquant leurs qualités, provenances et attestant leur conformité aux normes dont ils dépendent.

7.2.1 BETONS

Exécution d'ouvrages en béton armé de type BPS et classes suivant exposition, coulés en place, sections et armatures suivant BET Structure, y compris sujétions de mise en œuvre (coffrage, etc.)

L'entreprise doit inclure dans son offre, la réalisation de tous les essais sur les bétons.

Les modalités particulières d'organisation de ces tests et le choix du laboratoire agréé devront être soumis au maître d'œuvre avant le début des travaux de gros-œuvre

Les classes de résistance et les classes d'exposition des bétons sont définies dans la norme NF EN 1992-1-1 section 4 et son annexe nationale, ainsi que selon les prescriptions du rapport géotechnique du projet.

7.2.1.1 ARMATURES DE BETON ARME

Fourniture et mise en place d'acier HA B 500 (haute adhérence) et TS (treillis soudés) compris écarts de laminage, coupes, façonnage, chutes, pertes, ligatures et toutes sujétions.

7.2.1.2 ENROBAGES DES ARMATURES

Les enrobages sont définis en fonction des classes de résistance des bétons et de leurs classes d'exposition définies selon la norme NF EN 1992-1-1 section 4 et son annexe nationale, ainsi que selon les prescriptions du rapport géotechnique du projet.

7.2.2 ÉLÉMENTS METALLIQUES

L'ensemble des éléments métalliques mise en œuvre en extérieur devront être galvanisés ou en zinc.

7.2.3 NUANCE D'ACIER

Aciers de base S235JR, qualité soudable (NF EN 10027-1-2),

Nota : Tous les aciers seront protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud.

Exigence particulière au métal de base : ces aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et en phosphore devront être conformes à la classe (**) de la norme NF A 35-503 en vigueur.

Certificat de contrôle sur produit : un certificat de réception 3.1 selon la norme NF EN 10204, sera fourni lors de la livraison.

Classe des aciers selon leur visibilité

Ossature apparente : Classe II (2)

Ossature masquée : Classe III (3)

	Classe I	Classe II	Classe III
Aspect	Excellent	Bon	Moyen
Résistance mécanique	Excellente	Bonne	Moyenne
Masse de revêtement	Standard (conforme au mini de ISO 1461)	Standard (en général : > au mini)	Plus forte
Utilisation	Esthétique + anticorrosion	Anticorrosion + esthétique	Protection contre milieux agressifs

La fabrication du matériel doit être conforme à la norme NF EN ISO 14713.

7.2.4 BOULONS H.R.

Sauf indications contraires portées sur les plans, tous les boulons HV / HR selon EN 14399 seront de qualité au moins égale à HR10-9.

7.2.5 BOULONS ORDINAIRES

Sauf indications contraires portées sur les plans, tous les boulons ordinaires seront de qualité au moins égale à 6.8 ISO 4014/4017.

7.3 GEOTECHNIQUE

A ce stade, nous ne disposons d'aucun rapport géotechnique.

Hypothèses de sol prises en compte provisoirement pour l'étude, en attente d'une étude de sol effectuée par un géotechnicien à la demande du maître d'ouvrage avant tout travaux d'infrastructure :

- Contrainte admissible du sol à l'ELS : 0,10 MPa
- Ancrage hors-gel à -0,50 m par rapport au niveau TN (terrain naturel)
- Angle de frottement interne ϕ : 30 degrés
- Poids volumique des terres : 18kN/m³

Le choix de réaliser un renforcement structurel définitif engendre la nécessité de réaliser une étude G2 AVP/PRO pour la zone concernée.

Cette étude devra être prise en compte dans le dimensionnement du renforcement définitif.

8 CHARGES

8.1 CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes sont déterminées conformément à l'Eurocode 1 et à la NF P 06-001. Sont considérées comme charges permanentes :

- Les poids propres des matériaux mis en œuvre
- Les équipements fixes (faux-plafonds, revêtements, cloisons, équipements divers)
- Les poussées des terres

8.2 CHARGES D'EXPLOITATION

Charge provisoire chantier :

- 500 daN/m²

8.3 CHARGES CLIMATIQUES

8.3.1 VENT

Hypothèses de vent considérées selon l'Eurocode 1-4 +AN :

- Région 2 : $v_b = 24$ m/s
- Zone IIIb

8.3.2 NEIGE :

Hypothèses de neige selon l'Eurocode 1-3 + AN :

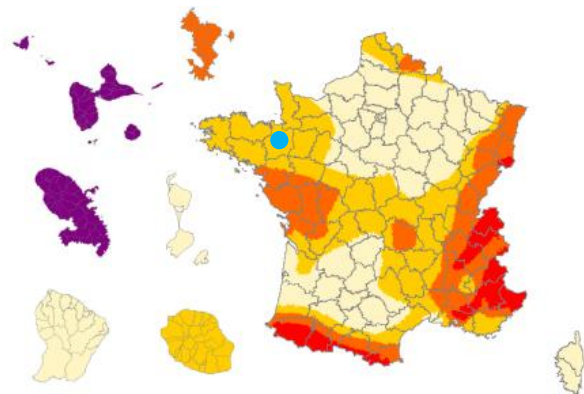
- Région A1

8.3.3 SEISME

Selon la carte sismique entérinée par le décret n°2010-1255. Les valeurs de calcul (accélération, forme du spectre, etc.) relatives à chaque zone sont données dans l'arrêté du 22 octobre 2010 et son modificatif du 19 juillet 2011 (voir ci-dessous), notre projet se trouve :

- Zone de sismicité : 2 (Faible)
- Accélération a_{gr} : 0,7 m/s²

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



Zonage sismique réglementaire

Les travaux intègrent les dispositions minimales de stabilité hors-plan adaptées à une zone de sismicité 2, (notamment ancrages, chaînages et continuités structurelles) aucune étude sismique détaillée complémentaire n'est demandée.

9 DESCRIPTION DES TRAVAUX

9.1 ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

Les frais d'études complémentaires à la mission (notes de calcul et plans d'exécution des structures) sont à la charge de l'entreprise titulaire du marché.

9.2 ETUDES GEOTECHNIQUES

Les frais d'études géotechniques complémentaires à la mission sont à la charge de l'entreprise titulaire du marché.

9.3 FONDATIONS

9.3.1 FOUILLES

Terrassements, purge des ouvrages enterrés et dallage, jusqu'à l'assise des ouvrages à réaliser, compris toutes sujétions de blindage au droit de l'ouverture créée,

La prestation comprend le dévoiement de réseaux existants passant au droit de la réalisation des ouvrages, et toutes sujétions de fourniture et pose de compléments de collecteurs ou tuyaux, suivant diamètre existant, compris raccordement, accessoires et essais d'écoulement et de bon fonctionnement des réseaux en fin de travaux,

Compris traitement et évacuation des déchets, toutes les sujétions de réalisation, d'approvisionnement des matériaux, mise en œuvre, façonnage des aciers, étalement, coffrage, échafaudages.

Compris étalements provisoires dans le cas de passages d'engins de chantier (augmentation de la poussée de terre)

9.3.2 GROS-BETON DE PROPRETE ET DE RATTRAPAGE NIVEAU BON SOL

Nettoyage et nivellement des fonds de fouilles, puis fourniture et mise en place d'un gros-béton, de type BPS et classes suivant exposition, sur une épaisseur de 5 cm minimum.

9.3.3 REPRISE EVENTUELLE EN SOUS-ŒUVRE FONDATIONS ADJACENTES

Dans le cas où l'étude géotechnique met en évidence une profondeur de fondation supérieure à celle des fondations existantes des murs conservés :

Reprise éventuelle en sous-œuvre des fondations adjacentes par la mise en place de redans en gros béton. Cette intervention comprendra le terrassement progressif par passes alternées afin de limiter les tassements différentiels, la réalisation de redans en béton de propreté si nécessaire, le coffrage et coulage du gros béton en plusieurs phases, ainsi que le compactage et le remblaiement adaptés pour assurer la stabilité des ouvrages adjacents.

9.3.4 SEMELLE BETON ARME :

Exécution d'une semelle en béton armé de type BPS et classes suivant exposition, coulée en pleine masse, sections et armatures suivant BET Structure, y compris sujétions de mise en œuvre (coffrage, épuisement d'eau, etc...) et mise en place des aciers d'attentes pour liaison avec le poteau.

9.3.5 REMBLAIEMENT

Exécution du remblaiement des fouilles en concassé de carrière ϕ 0/31,5 pour la reconstitution des plateformes, y compris compactage et sujétions de mise en œuvre.

Localisation :

- **Pour réalisation des fondations des contre-poteaux pour renforcement mur M3.1**

9.4 CONTRE-POTEAU EN BÉTON ARMÉ SUR SEMELLE FILANTE

Après mise en place des armatures en attente provenant de la semelle filante :

Exécution d'un contre-poteau en béton armé de type BPS et classes suivant exposition, armatures suivant BET Structure, y compris sujétions de mise en œuvre (coffrage, étaieement, etc.) et mise en place des aciers d'attente pour liaison avec les éléments adjacents.

Après mise en place du coffrage étanche et rigide, le béton sera coulé en veillant à sa vibration afin d'éviter les bulles d'air. Une fois le temps de séchage respecté, le décoffrage sera effectué, suivi des finitions nécessaires (enduit, ponçage) et d'une vérification de la verticalité, du bon alignement et du bon ancrage dans la semelle.

Localisation :

- **Pour réalisation des contre-poteaux BA (x3u) pour renforcement du mur M3.1**

9.5 REBOUCHAGE OUVERTURES

L'entrepreneur devra procéder au rebouchage des ouvertures avec des matériaux compatibles avec l'ouvrage existant, en respectant l'homogénéité du parement et les caractéristiques structurelles du mur.

Les finitions seront soignées pour garantir une intégration harmonieuse avec les parties adjacentes.

Localisation :

- **PROVISION pour présence éventuelle d'ouverture dans le mur M4**

9.6 MISE EN ŒUVRE D'ENDUIT

L'entrepreneur devra la mise en œuvre d'un enduit extérieur sur les murs conservés en limite de mitoyenneté (côté parcelle démolie) adapté au matériau du mur.

Localisation :

- **Pour reprise d'enduit sur murs M2 & M4 après démolition**

9.7 CHAINAGE HORIZONTAL EN TÊTE DE MUR AVEC PROTECTION DE TYPE GLACIS

L'entrepreneur devra la réalisation d'un chaînage horizontal en béton armé, réalisé en tête de mur en maçonnerie existante, conformément aux prescriptions des DTU en vigueur et aux règles de l'art.

L'ouvrage comprendra la mise en place d'un coffrage soigné, adapté à la géométrie du mur, ainsi que la fourniture et la pose du ferrailage complet en acier haute adhérence. Le béton sera coulé, vibré, puis soumis à une cure appropriée afin d'assurer une parfaite homogénéité et une résistance mécanique conforme aux exigences structurelles.

Le chaînage sera ancré dans la maçonnerie existante par des scellements adaptés, garantissant la continuité structurelle et la stabilité de l'ensemble. Il sera réalisé en continuité avec les contre-poteaux en béton armé exécutés simultanément, avec liaison et ancrage du ferrailage entre ces éléments afin d'assurer un fonctionnement monolithique de l'ensemble.

Sont également compris toutes sujétions de coffrage, étaieement, ligatures, recouvrements, raccords avec les ouvrages existants, ainsi que les reprises de maçonnerie nécessaires.

Une protection en tête sera réalisée sous forme de glacis, afin de limiter les infiltrations d'eau et d'assurer la durabilité de l'ouvrage.

L'ensemble des travaux devra être exécuté avec soin, y compris le nettoyage en fin de chantier et l'évacuation des déchets, pour parfait achèvement.

Localisation :

- **En tête des murs des tronçons M3.1 et M3.2 ainsi que sur les contre poteaux si réalisés**

9.8 REPRISE DE TOITURE EN LIMITE MITOYENNE

L'entrepreneur devra réaliser l'ensemble des travaux nécessaires à la reprise de la toiture au droit de la zone mitoyenne, suite à la démolition du bâtiment voisin.

Les prestations comprendront notamment la réfection complète des éléments de couverture en rive, la reprise des raccordements avec l'existant, ainsi que la mise en œuvre de tous dispositifs assurant l'étanchéité de la toiture (solins, bandes de rive, abergements, protections diverses).

Les finitions devront garantir la parfaite continuité de la couverture, la protection durable contre les infiltrations, ainsi que la bonne tenue mécanique des ouvrages conservés.

Toutes sujétions de mise en œuvre seront incluses, y compris les adaptations aux supports existants, les reprises ponctuelles nécessaires, ainsi que le nettoyage et l'évacuation des déchets, pour parfait achèvement.

Localisation :

Sur le linéaire du mur mitoyen M4

9.9 REPRISE D'ÉTANCHÉITÉ EN TÊTE DE MUR ARASÉ

L'entrepreneur devra procéder à la reprise de l'étanchéité en tête des murs conservés après arasement, afin d'éviter toute infiltration d'eau dans la maçonnerie existante.

La prestation comprendra notamment :

- La préparation de la tête de mur (nettoyage, dépoussiérage, suppression des éléments instables).
- La mise en œuvre d'une protection étanche de type couvertine métallique, bavette ou dispositif équivalent, adaptée à la géométrie du mur et validée par la maîtrise d'œuvre.
- La réalisation de relevés et retours suffisants afin d'assurer la continuité de la protection contre les eaux de ruissellement.
- La fixation mécanique de la couvertine et le traitement des joints (mastic ou bande d'étanchéité compatible).

L'ensemble devra être réalisé de manière à garantir une protection durable du mur conservé, notamment en phase provisoire avant travaux définitifs.

Localisation :

Murs conservés après arasement (notamment M2 et M4 selon phasage)

9.10 TIRANTAGE ET CERCLAGE DE LA CHEMINÉE

L'entrepreneur devra réaliser les travaux de confortement de la cheminée conservée, comprenant le tirantage et le cerclage, afin d'assurer sa stabilité pendant et après les phases de démolition.

La prestation comprendra :

- La mise en œuvre de cerclages métalliques en partie haute et/ou intermédiaire, dimensionnés selon étude d'exécution.
- La fourniture et pose de tirants métalliques d'ancrage, reliés à une structure porteuse stable (charpente conservée ou ouvrage créé à cet effet).
- La réalisation des scellements et platines d'ancrage, avec protections anticorrosion adaptées.
- La reprise ponctuelle de la couverture du bâtiment conservé au droit du passage des tirants, comprenant les adaptations nécessaires (perçements, renforts, réfection des éléments de couverture), ainsi que la mise en œuvre de dispositifs assurant une étanchéité pérenne (solins, abergements, raccords), afin d'éviter toute infiltration ultérieure.
- Le contrôle de l'état de la maçonnerie de la cheminée avant intervention, et la reprise ponctuelle des joints dégradés si nécessaire.

Les travaux devront être réalisés de manière progressive, sans déstabilisation de l'ouvrage existant.

Toute anomalie constatée (fissuration évolutive, instabilité, déversement) entraînera l'arrêt immédiat des travaux concernés et l'alerte de la maîtrise d'œuvre.

Localisation :

Cheminée n°3 en bloc de maçonnerie sur mur M4

9.11 ANCRAGES PAR INJECTION DE COULIS

L'entrepreneur du présent lot devra la réalisation d'ancrages pour liaison entre murs conservés par fourniture et pose de tirants d'ancrage métalliques. A réaliser au fur et à mesure de la démolition.

La prestation devra comprendre :

1. La réalisation des essais de convenance.

Avant le démarrage des travaux de tirantage, le titulaire réalise en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par le titulaire en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec les mêmes personnes qui ont participé à la réunion préparatoire. Ils portent sur :

- La qualité de la préparation du support,
- L'applicabilité des produits,
- La qualité des tirantages.

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre demande au titulaire de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

2. La réalisation de contrôles.

Le chantier peut démarrer lorsque les modalités du plan des contrôles sont précisément établies et acceptées par le maître d'œuvre.

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- La préparation des surfaces ; chaque préparation de surface fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité, et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.
- La réception des produits,
- L'application des produits.

Tous les contrôles énumérés précédemment font partie du contrôle intérieur à la charge du titulaire.

3 La réalisation du forage

La position des forages est tracée à la peinture sur la maçonnerie avec indication du numéro correspondant.

La tolérance d'implantation sera conforme aux normes en vigueur.

Le diamètre des forages sera déterminé en fonction du diamètre de la barre et des exigences normatives applicables.

- Si la maçonnerie est en bon état, le forage pourra être effectué de manière classique.
- En revanche, si la maçonnerie est en mauvais état, il conviendra d'adopter une vitesse de rotation modérée et de minimiser le diamètre des forages afin de réduire l'énergie appliquée et préserver l'intégrité de l'ouvrage.

3.1 Préparation du matériel :

Utiliser une carotteuse équipée de forets diamantés adaptés au matériau de la maçonnerie.

S'assurer que la carotteuse est en bon état de fonctionnement et que les forets sont affûtés pour garantir une coupe nette et précise.

3.2 Mise en place de la carotteuse :

Positionner la carotteuse perpendiculairement à la surface de la maçonnerie, en suivant les marquages préalablement tracés.

Fixer solidement la carotteuse pour éviter tout mouvement pendant l'opération de carottage.

Connecter l'aspirateur industriel à la carotteuse pour aspirer les poussières directement à la source.

3.3 Réalisation du carottage :

Démarrer la carotteuse à basse vitesse pour éviter les chocs initiaux et assurer une pénétration progressive du foret dans la maçonnerie.

Augmenter progressivement la vitesse de rotation tout en maintenant une pression constante et modérée sur la carotteuse.

Surveiller en continu l'avancement du carottage pour éviter toute surchauffe du foret ou de la maçonnerie.

L'absence d'eau de refroidissement nécessite une attention particulière pour éviter les échauffements excessifs.

Utiliser des pauses intermittentes pour permettre au foret et à la maçonnerie de refroidir si nécessaire.

3.4 Extraction de la carotte :

Une fois la profondeur souhaitée atteinte, arrêter la carotteuse et retirer délicatement le foret.

Extraire la carotte de maçonnerie en prenant soin de ne pas endommager les bords du forage.

3.5 Nettoyage et finition :

Nettoyer le forage pour enlever les résidus de carottage.

Utiliser un aspirateur pour éliminer toute poussière résiduelle.

Vérifier l'intégrité du forage et s'assurer qu'il est prêt pour l'insertion des tirants d'ancrage.

4 La fourniture et mise en œuvre des tirants.

Les tirants sont introduits équipés de centreurs dans les forages ou les conduits.

Les injections se font à faible pression (0,2 MPa maximum) avec surveillance des quantités injectées.

Les têtes des forages sont équipées d'un tube d'injection en partie basse et d'un évent en partie haute.

5 Essais de contrôle des tirants à réaliser suivant réglementation en vigueur.

6 La fourniture et pose des plaques d'ancrage et mise en œuvre des ancrages de tirants.

Un mortier de calage d'épaisseur variant entre 1 et 5 cm est interposé derrière la plaque au contact avec la maçonnerie.

Le dispositif de serrage comporte une contre-plaque ou un boulon hémisphérique, à moins que la plaque comporte une partie hémisphérique.

Les tirants sont légèrement mis en tension à la clé puis on procède au blocage définitif des contre-écrous.

La pression sur la maçonnerie ne doit pas excéder 0,2 MPa.

Compris protection contre la corrosion des plaques d'ancrage.

Le système de protection anticorrosion doit être conforme aux normes en vigueur.

Le dimensionnement des ancrages devra faire l'objet d'une étude d'exécution par un BET structure.

En complément, l'entrepreneur devra prévoir le décaissement local de la maçonnerie au droit des platines d'ancrage, afin de permettre leur encastrement partiel dans l'épaisseur du mur.

Après mise en œuvre et serrage définitif des tirants, une reprise des enduits sera réalisée pour assurer une finition soignée et éviter toute visibilité des platines et dispositifs d'ancrage en façade extérieure.

- 7 Le confortement interne de la maçonnerie par injection au coulis de chaux au droit des tirants

Localisation :

- **4 unités pour couturer le joint sec entre le mur M4 et la cheminée n°1**
- **1 unité pour couturer le joint sec entre le mur M4 et la cheminée n°2**

9.12 COMPLEMENT DE LA CHEMINEE AVEC MISE EN ŒUVRE PREALABLE D'UN CHAINAGE VERTICAL

L'entrepreneur devra procéder au comblement du conduit de cheminée existant, après mise en œuvre d'un dispositif de renforcement vertical.

La prestation comprendra :

- Le nettoyage intérieur du conduit.
- La mise en œuvre préalable d'une armature de chaînage vertical, dans le conduit de cheminée.
- Le comblement du conduit au béton mis en œuvre par phases (pour tenir compte de la poussée du béton au coulage) et après la mise en œuvre des différentes attentes.
- Le compactage ou vibration du matériau afin de garantir un remplissage homogène sans vides.

Le procédé retenu devra éviter toute surcharge excessive sur les structures existantes et ne pas générer de poussées nuisibles sur les parois du conduit.

Localisation :

- **Cheminée n°1**
- **Cheminée n°2**

9.13 AGRAFAGE PAR BARRES INOX POUR COUTURE DE JOINT ENTRE MAÇONNERIES

L'entrepreneur devra réaliser un agrafage destiné à assurer la liaison mécanique entre la maçonnerie du conduit de cheminée et le mur en moellons adjacent, au droit d'un joint existant ouvert ou non solidaire.

La prestation comprendra :

- La réalisation de saignées dans la maçonnerie de part et d'autre du joint, permettant de solidariser les deux ouvrages ainsi que d'un percement en retour dans maçonnerie d'un côté et dans le conduit de cheminée de l'autre
- La fourniture et mise en œuvre de barres en acier inoxydable, de diamètre adapté, disposées perpendiculairement au joint à traiter.
- Le scellement des barres à l'aide d'un mortier de réparation structural ou d'une résine de scellement compatible avec les maçonneries en présence.
- Le rebouchage des réservations et la restitution des parements.

Les agrafes seront disposées avec un espacement régulier sur toute la hauteur du joint, de manière à assurer un fonctionnement monolithique entre les deux maçonneries.

Une attention particulière sera portée à la nature hétérogène des supports (moellons / conduit maçonné) afin d'assurer une bonne adhérence et d'éviter tout désordre ultérieur.

Localisation :

- **4 unités sur la hauteur du mur M4 pour couturer le joint sec entre la cheminée n°2 et le mur M4**

9.14 PROTECTION EN TÊTE DE MUR PAR CHAPERON BETON APRES MISE EN ŒUVRE DES ANCRAGES

L'entrepreneur devra réaliser la protection en tête de mur et du conduit de cheminée après mise en œuvre des ancrages dans le mur M4 et dans le conduit, par la réalisation d'un chaperon en béton.

La prestation comprendra :

- La vérification préalable du bon positionnement et du scellement des ancrages réalisés dans le mur M4 et dans le conduit de cheminée, ainsi que la mise en place des armatures en attente nécessaires à la liaison avec le chaperon.
- La préparation des supports en tête de maçonnerie (nettoyage, purge des éléments non adhérents, humidification si nécessaire).
- La réalisation d'un coffrage adapté à la géométrie de l'ouvrage, permettant d'assurer une épaisseur suffisante du chaperon et une finition soignée.
- La mise en œuvre d'un chaperon en béton armé, incorporant les armatures en attente, et assurant la continuité des ancrages.
- La réalisation de pentes en partie supérieure afin de permettre l'évacuation des eaux de pluie vers l'extérieur.
- La formation d'un dispositif de type larmier en sous-face, destiné à éviter le ruissellement de l'eau sur les parements verticaux.
- Le traitement soigné des interfaces entre le chaperon et les maçonneries existantes, assurant une bonne adhérence et limitant les infiltrations.
- Les opérations de cure du béton et de protection jusqu'à obtention des résistances suffisantes.

Le chaperon devra assurer une protection durable contre les infiltrations d'eau en tête de mur et de conduit, tout en garantissant la pérennité des ancrages réalisés

Localisation :

- **En tête de la cheminée n°2 arasée**