

Maître de l'Ouvrage
Ministère des Armées - SID IDF
Base des Loges
8 avenue du président Kennedy
78102 Saint-Germain-en-Laye

PARIS (75) – ILOT DU VAL-DE-GRÂCE
RENOVATION DU BÂTIMENT 008

DCE

CCTP LOT 05

Renforcement de carrières
(Consolidations souterraines des carrières de calcaire grossier
classées par piliers maçonnés au droit du bâti (incluant le
traitement – ceinturage, injections, contrôle – des fontis
éventuels)

EQUIPAGE Architecture - ARCHITECTE

4 rue Saint Nicolas
75012 PARIS
Tél. : 01.43.47.47.30
equipage@equipagearchitecture.fr

B3E Ingénierie – BET TCE

2 rue Salvador Allende
92000 Nanterre
Tél : 01 55 47 24 00
contact@b3e-bet.fr

Bien Entendu – BET acoustique

34, rue Etienne Marey
75020 Paris
Tel : 01 42 01 56 31
Fax : 08 26 33 57 56
luquet@bienentendu.fr

SBPC - MAITRE D'ŒUVRE SPECIALISE

7 Impasse du Petit Bœuf
78730 Saint-Arnoult en Yvelines

SOMMAIRE

ARTICLE 1 - OBJET DES TRAVAUX ET DU PRESENT C.C.T.P.	4
1.1 - Objet des travaux.....	4
1.2 - Réglementation.....	5
1.3 - Liste des prestations incluses – Caractère forfaitaire du marché.....	6
1.4 - Objectifs à atteindre.....	8
1.5 - Règles et normes.....	9
1.6 - Prescriptions pour les études d'exécution	9
1.7 - Connaissance des lieux.....	10
1.8 - Mode d'exécution des travaux	11
1.9 - Réseaux existants	12
1.10 - Implantation et altimétrie.....	12
1.11 - Dossier de récolement	13
1.12 - Responsabilité – Assurances – Responsabilité civile et garantie décennale	13
1.13 - Protection et prévention des accidents	14
1.14 - Hypothèse de l'étude – Contexte des carrières souterraines	14
ARTICLE 2 - PRESCRIPTION DES TRAVAUX A METTRE EN OEUVRE	15
2.1 - Fonçage des galeries dans les remblais de carrière.....	16
2.2 - Implantation des piliers maçonnés	17
2.3 - Exécution des piliers maçonnés	18
2.3.1 - Nature des matériaux utilisés.....	18
2.3.2 - Dimensions.....	18
2.3.3 - Mise en œuvre	19
2.4 - Remise en bourrage	19
ARTICLE 3 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DU CHANTIER.....	19
3.1 - Organisation et installation du chantier	20
3.1.1 - Connaissance des lieux	20
3.1.2 - Réseaux existants	20
ARTICLE 4 - Mode d'exécution des travaux	21
4.1 - Alimentation en énergies, eau, rejets des eaux de forages, et des eaux de carrières, signalisation, sécurité	21
4.1.1 - Alimentation en eau, énergie, air comprimé	21
4.1.2 - Exhaure des eaux et boues de forages, exhaure des eaux de carrières si nécessaire	22
4.1.3 - Palissades sur voiries – signalisation	22
4.2 - Matériel	22
4.2.1 - Accès du personnel aux galeries souterraines	23
4.3 - Sécurité – Hygiène – Santé des travailleurs	23
4.4 - Implantation, nivellement des travaux.....	24
4.5 - Cas d'omissions, imprécisions, erreurs.....	24
4.6 - Laboratoire de chantier	24
ARTICLE 5 - TRAVAUX A METTRE EN ŒUVRE – DISPOSITIONS PARTICULIERES	24
5.1 - Généralités	24
5.2 - Observations particulières.....	25
5.3 - Matériaux.....	26
5.3.1 - Provenance des matériaux.....	26
5.3.2 - Ciments	27
5.3.3 - Sable	27
5.3.4 - Moellons de roche calcaire.....	27
5.3.5 - Eau de gâchage.....	28

5.3.6 - Forages et injections en cas de fontis et/ou ciel tombé	28
ARTICLE 6 - GEOLOGIE DU SITE.....	28
ARTICLE 7 - DEFINITION DES TRAVAUX DE CONSOLIDATIONS SOUTERRAINES DES ANCIENNES CARRIERES DE CALCAIRE GROSSIER PAR PILIERS MACONNES.....	28
7.1 - Données générales – Principes des travaux.....	28
7.2 - Puits.....	29
7.3 - Galeries – Piliers	29
7.4 - Fonçage de puits.....	30
7.5 - Terrassement manuel de puits	31
ARTICLE 8 - QUANTITATIF DES TRAVAUX.....	31
8.1 - Piliers en fonction de la surface portante	31
8.2 - Galeries – déblais excédentaires	32
ARTICLE 9 - CONTROLES DES TRAVAUX.....	33
9.1 - Généralités	33
9.2 - Définition des caractéristiques des matériaux.....	33
9.3 - Contrôle pendant la durée du chantier	33
ARTICLE 10 - DOSSIER DE RECOLEMENT – COMPTE RENDU DES TRAVAUX	34
10.1 - Compte rendu des travaux de consolidations souterraines par piliers maçonnés .	34

ARTICLE 1 - OBJET DES TRAVAUX ET DU PRESENT C.C.T.P.

1.1 - Objet des travaux

Les travaux concernent la consolidation souterraine par piliers maçonnés des anciennes carrières souterraines de calcaire grossier qui sous-minent le terrain où doivent être entrepris des travaux de restructuration.

Le présent projet concerne la rénovation des espaces intérieurs du bâtiment n°08 ainsi que des travaux extérieurs de restauration des façades et toitures. Le bâtiment accueillera les bureaux du 1er CMA, les cellules du personnel mutualisé, le CESIMMO en plus des organismes déjà présents dans le bâtiment (DFRI, ISSA et USID Paris) pour une capacité d'accueil de 123 pax.

Le bâtiment n°08 sera quant à lui libéré de toute occupation. D'autres travaux ayant lieu en parallèle sur le site, il sera nécessaire de porter une grande vigilance aux nuisances créées par ce chantier ainsi qu'au respect de la zone d'implantation du chantier.

Pour ces travaux, une demande d'autorisation de travaux au code du patrimoine a été déposée.

Pour rappel les carrières en sous-sol du site de l'Eglise du Val de grâce sont classées au titre des monuments historiques. L'Entreprise prendra en compte ce classement dans l'analyse du présent dossier DCE et dans l'offre technique & financière remise.

Le terrain est situé dans une zone où d'anciennes exploitations de carrières de calcaire grossier classées ont été signalées.

Le projet Architectural est défini sur les plans joints et en particulier, le plan de masse de l'Architecte délimitant les dimensions du projet.

Compte tenu de ce qui précède, l'Inspection Générale des Carrières a été consultée dans le circuit d'un permis de construire.

Les prescriptions qui ont été émises sont :
- consolidations par piliers maçonnés,

Il est donc prévu que la totalité des travaux soit réalisée dans le respect de la Notice établie par l'Inspection Générale des Carrières du 15 juillet 2004. Cette technique complétée éventuellement par le traitement des éventuels fontis par injections – Notice IGC du 15 janvier 2003 – permet de maintenir la solution de fondations superficielles suivant l'application des conclusions de la dernière étude de sol.

Les travaux prévoient donc essentiellement les opérations suivantes :

- Fonçage d'un puits d'accès aux carrières (l'Entreprise peut prévoir d'exécuter les travaux à partir de plus ou moins de puits, alors que la solution de base prévoit la réalisation de l'ensemble des piliers maçonnés à partir d'un puits).
- Fonçage des galeries pour aller poser les piliers ;
- Répartition des piliers maçonnés suivant une maille géométrique au droit des parties bâties de la tribune et deux mètres d'abords, et suivant un **pourcentage minimum de 20 %** en ratio de surface de piliers sur surface consolidée. Le pourcentage de piliers maçonnés sera justifié par note de calcul. Cette note de calcul devra satisfaire aux données de la Notice IGC de juillet 2004. Elle sera remise au bureau de contrôle qui délivrera un avis favorable avant le début des travaux, mais sera éventuellement adaptée aux données constatées en carrière et nécessitant des modifications de configuration de consolidations ;
- Les terres issues du terrassement pour la mise en place des piliers seront stockées sur site sur des emplacement après accord de l'IGC et avis de l'ACMH ;
- L'entreprise devra alors déposer à l'IGC cette note de calcul et l'avis du bureau de contrôle ;
- Ceinturage de la base du - ou des - puit(s) en maçonneries et remblai à la terre stockés sur place.

Dans le cas où des fontis seraient rencontrés, ceux-ci devront être ceinturés par des maçonneries puis injectés suivant les Règles de l'Art (Notice IGC de janvier 2003).

En outre, et bien que ni l'Atlas des carrières, ni les données obtenues par l'étude de sols ne montrent de zones anomaliques : ciel tombés, fontis, etc... l'entreprise devra prévoir - pour mémoire - le coût de ces travaux dans son offre forfaitaire de soumission.

Ces travaux consisteront alors à mettre en œuvre des forages, puis des injections. La qualité des injections sera contrôlée 28 jours après la fin des injections par des forages de contrôles. Le cout de ces forages de contrôle fera l'objet d'un marché séparé.

Le lot n°00 Prescriptions communes, joint à ce présent DCE, détaille les conditions d'accès au site, la concomitance des chantiers en surface, les précautions et usages spécifiques au site du Val de grâce, les horaires de travail, les conditions d'usage de la base vie mutualisée, Liste non limitative.

1.2 - Réglementation

Les travaux définis ci-après seront exécutés suivant les prescriptions de la législation en vigueur, des décrets et arrêtés ministériels, des normes françaises éditées par

l'AFNOR, des Cahiers des Clauses Spéciales DTU, de sécurité, R.E.E.F., aux notices de sécurité, aux Cahiers des Clauses Techniques applicables, aux prescriptions de l'Inspection Générale des Carrières en matière de consolidations souterraines d'anciennes carrières souterraines de calcaire grossier par piliers maçonnés en vue de fondations superficielles (juillet 2004, ainsi qu'aux prescriptions de la notice IGC de janvier 2003, en cas de nécessité de traitements d'un ou plusieurs fontis par injections). Ces notices sont remises avec le DCE et feront partie intégrante du dossier marché passé avec l'entreprise qui sera déclarée attributaire des travaux.

Les Notices Techniques décrites ci-dessus et établies par l'Inspection Générale des Carrières seront prépondérantes sur tout autre document, sauf si le cahier des charges – C.C.T.P. – ou autre document du marché sont plus contraignants que les notices. Dans ce cas, le C.C.T.P. ou autre document marché redevient prépondérant sur les notices I.G.C.

Plus généralement, toute norme et tout décret en vigueur au jour de l'exécution des travaux.

Le caractère de ces documents n'est pas limitatif et la proposition remise par l'Entreprise doit comprendre implicitement tous les travaux et fournitures nécessaires pour le parfait achèvement des travaux (Prix global et forfaitaire).

1.3 - Liste des prestations incluses – Caractère forfaitaire du marché

En outre, sont dues par l'Entreprise les prestations nécessaires à la bonne réalisation des travaux et notamment les dispositions suivantes, avant, en cours, et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plateforme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation ;
- L'ensemble des raccordements nécessaires à son chantier (eau, électricité, assainissement, etc...) ;
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux, pour la sortie des véhicules pénétrant dans l'emprise du chantier ;
- Le recueil, traitement, décantation et rejet des eaux de chantier ;
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol, ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le

commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante ;

- L'accès au chantier sera fermé par des palissades de type Héras ou équivalent, sur une hauteur de 2 mètres, le maintien de ces accès et des clôtures de chantier devra être entretenus pendant toute la durée de l'opération.
- Une base vie mutualisée est mise à la disposition par le ministère des Armées aux Entreprises intervenants pour la rénovation du bâtiment n°008. L'Entreprise titulaire du lot n°05 Renforcement de carrière fait pleinement partie des Entreprises ayant accès à la base vie mutualisée. Pour rappel le coût de la gestion et des consommations de la base est pris en compte par le ministère des armées. L'Entreprise titulaire du lot n°05 dispose dans la base vie des installations suivantes :
 - Vestiaires et sanitaires pour les compagnons,
 - Réfectoire pour les compagnons,
 - Salle de réunion pour la réunion hebdomadaire.

La base vie est gracieusement à disposition par le ministère des armées à l'Entreprise titulaire du lot n°05. En contrepartie de cette usage, l'Entreprise titulaire du lot n°05 doit le nettoyage quotidien et hebdomadaire des vestiaires, sanitaires, réfectoire, salle de réunion, partie commune, ainsi que les produits courants d'hygiène.

L'Entreprise est chargée d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent marché, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

Le titulaire du présent marché effectuera l'ensemble des travaux prévus aux présentes conformément aux Règles de l'Art et suivant les indications portées sur les plans et détails, sans que ceux-ci aient un caractère limitatif. Il devra, conformément au caractère forfaitaire du marché, tous les ouvrages et fournitures nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages. L'Entreprise devra, le cas échéant, prévoir les travaux non mentionnés aux présentes, mais nécessaires à sa charge, l'établissement des plans d'exécution, notes de calcul, spécifications techniques particulières, etc....

L'Entreprise, pour remettre son prix en fonction du présent CCTP, devra se reporter également aux dispositions du CCAG et du CCAP, aux dispositions du Permis de

Construire, aux rapports du Bureau de Contrôle, - R.I.C.T.- aux notices de sécurité, aux données et conclusions des études de sols.

Il devra aussi tenir compte des travaux réalisés ou à réaliser sur d'autres chantiers adjacents éventuels.

Compte tenu du fait qu'il est possible d'avoir des interventions simultanées entre les travaux de consolidation et les travaux de gros œuvre, l'Entreprise devra prévoir une coordination de sécurité si nécessaire.

Il tiendra obligatoirement compte des dispositions prévues dans le règlement du ministère des armées en ce qui concerne la gestion des chantiers, qui priment sur tous les autres documents en cas de contradiction.

Il fera son affaire de la coordination du chantier, pour l'implantation du ou des puit(s) d'accès, de la livraison et du stockage des matériaux, moellons et déblais, etc.....

1.4 - Objectifs à atteindre

Les travaux à réaliser devront satisfaire aux impératifs suivants :

- Confortation des carrières par piliers maçonnés entre sol et ciel de carrières, avec répartition géométrique des piliers, bourrage à la terre de la totalité des vides de galeries au droit de constructions, dans le respect de la prescription émise par l'IGC.
- En cas de fontis ou ciel tombé, ceinturage maçonné puis forages puis coulis gravitaire et de traitement en pression, selon les Règles de l'Art.
- Traitement par forages et injections des éventuels fontis ou ciel tombés repérés lors du fonçage des galeries dans les remblais.

L'Entreprise doit tous les travaux supplémentaires nécessaires à l'accomplissement des objectifs fixés si les contrôles s'avèrent révéler des insuffisances. Ces travaux complémentaires seront effectués aux frais de l'Entreprise. Ils ne pourront donner lieu à aucune contrepartie financière dans le cadre du marché forfaitaire faisant l'objet du présent marché. L'entreprise doit la surveillance permanente pendant les coulinages, le calfeutrement au ciment prompt et le nettoyage très soigné de toutes les traces de coulis visibles et de ciment prompt en dehors de zones d'injections.

L'Entreprise doit le maintien de l'ensemble de ces prestations jusqu'à la réception finale des travaux par le Maître d'Ouvrage, réception qui ne peut intervenir tant que l'Inspection Générale des Carrières n'a pas délivré son récépissé de dépôt de plans,

après que cette administration a reçu le dossier de récolement des ouvrages exécutés établis par l'Entreprise, dossier ayant aussi reçu l'avis favorable du bureau de contrôle.

1.5 - Règles et normes

Les travaux seront exécutés dans le respect des règles et normes en vigueur à la date de notification du marché, et conformément aux prescriptions des documents suivants :

- Notice Technique pour les travaux d'injection, émise par l'Inspection Générale des Carrières (applicable au 1^{er} septembre 1990 et mise à jour en janvier 2003), qui sera applicable en cas de fontis rencontré nécessitant la mise en œuvre de forages et injections.
- Notice Technique relative aux travaux de consolidations souterraines exécutés par piliers maçonnés dans les carrières de calcaire grossier, émise par l'Inspection Générale des Carrières (applicable à partir du 6 octobre 1993 et mise à jour en juillet 2004).
- Cahier des Clauses Techniques des Documents Techniques Unifiés (ancienne appellation Cahier des Charges).
- L'ensemble des normes Françaises ou équivalentes dans leur édition en vigueur à la date de consultation.
- Règlement Sanitaire Départemental.

D'autre part, tous les matériaux doivent être conformes aux Normes Françaises les concernant.

1.6 - Prescriptions pour les études d'exécution

L'établissement des plans d'exécution des ouvrages (PEO) et des spécifications techniques détaillées (STD) sera réalisé par l'entreprise retenue.

Cette prestation comprendra notamment :

- La communication du dossier à l'Inspection Générale des Carrières,
- **IMPORTANT** : les travaux ne pourront commencer qu'après réception d'une méthodologie, ainsi qu'après un premier avis favorable du bureau de contrôle sur la note de calcul de stabilité du toit de la carrière provisoire.

- Une note de calcul à produire en fin de chantier au vu des constats faits en galeries, permettra de valider la note de calcul provisoire effectuer avant la phase d'exécution.
- Les relevés complémentaires altimétriques et planimétriques éventuels,
- Les plans d'exécution seront établis à l'échelle du 1/100. Les coupes seront établies au 1/50 avec détail, au 1/20 si nécessaire.

L'Entrepreneur effectuera toutes les études d'exécution et fournira les plans d'exécution établis en se référant aux dernières instructions ministérielles et règlements en vigueur, aux spécifications du présent C.C.T.P. et aux plans annexés au marché.

Les plans et notes de calcul d'exécution devront obligatoirement être visés par le Maître d'Œuvre spécialisé ou son représentant avant réalisation des ouvrages et tout approvisionnement sur le chantier.

L'ensemble des prestations du présent article est réputé inclus dans le prix du marché.

L'entreprise présentera également, préalablement au début des travaux, son Plan d'Assurance Qualité (PAQ) ainsi que son Document de Procédure Qualité (DPQ). Ces documents devront recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre spécialisé préalablement au commencement des travaux sur le site. Ces documents préciseront entre autres les procédures d'arrêt, les moyens de surveillance des mitoyens, qu'elle compte mettre en œuvre sur le chantier pendant la durée des travaux.

En outre, l'entreprise établira son P.P.S.P.S. dans le cadre de son intervention sur le site en présence éventuelle d'activités d'autres entreprises.

1.7 - Connaissance des lieux

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres,
- Les contraintes relatives aux ouvrages voisins,
- Les modalités d'accès par la voirie,
- Les possibilités et difficultés de circulation de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,

- L'enquête préalable concessionnaire et services de sécurité,
- L'isolement acoustique prescrit en zone de bruit. L'entreprise se sera renseignée sur les contraintes de bruit émises par la Ville de PARIS,
- Le contexte géologique et géotechnique du site et en particulier le risque de présence d'eau en carrière. On notera toutefois que le prix remis par l'entreprise prévoit une intervention hors d'eau. Il est donc demandé à l'entreprise de remettre un prix pour mémoire en cas de nécessité de pompage.

L'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

1.8 - Mode d'exécution des travaux

L'Entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution prévu par lui pour ses travaux, en coordination avec les éléments contenus dans le dossier de consultation des opérateurs économiques.

Il doit, avec son offre, fournir au Maître d'Œuvre spécialisé une note technique précisant le mode opératoire proposé avec les différents phasages des travaux. Cette note précisera également :

- Les moyens prévus (nombre d'hommes, type de matériel, niveaux sonores,...),
- La méthodologie de travail de puits, galeries, marinage de terres, remise en bourrage, remblai de puits, etc....
- Les matériaux choisis pour la réalisation piliers maçonnés (pierres calcaires obligatoires (matériau de même matière que la carrière exploitée et retaillés sur site selon les besoins du chantier) et mortier de scellement CEM III lissé sur les faces visibles). Si l'option est retenue, ces matériaux seront remplacés par des piliers maçonnés en pierre calcaire équarries, hourdées au mortier de ciment, avec des joints réalisés à la chaux NHL5 brossés.
- Les dispositions prévues pour assurer l'autocontrôle,
- Dans le cas où l'option serait retenue : gravure peinte de hauteur 6 cm pour l'identification des piliers selon les instruction de l'IGC (numéro-année)
- Le traitement des fontis ou ciel tombé, en cas de rencontre,
- **Le ceinturage des anciens puits découverts en carrière et qui n'auraient pas été ceinturés. Leur injection n'est pas prévue et les fondations – nouvelles ou anciennes - devront ponter ces anciens puits.**
- Les installations de chantier,
- Les dispositifs de sécurité de toute nature (tiers, ouvriers ...).

Elle devra, par ailleurs, préciser le type d'équipement des engins utilisés pour les fonçages de puits, ainsi que le matériel de forages et d'injection des fontis, et/ou ciel tombé s'il devait y en avoir de découvert.

Les travaux exécutés au moyen des engins bruyants se feront pendant les heures prévues selon les règlements de la lutte contre le bruit en vigueur, prévus par les services de la Ville de PARIS.

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux arrêtés interministériels du 11 avril 1992.

1.9 - Réseaux existants

L'Entrepreneur effectuera avant tout démarrage de travaux une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) réglementaire auprès des services publics et une reconnaissance systématique des réseaux existants. Ces réseaux seront reportés sur un plan de synthèse à l'échelle du 1/500.

Il effectuera tous les sondages à la pelle mécanique ou à la main, nécessaires au repérage de ces réseaux et se rapprochera des services concessionnaires pour une enquête plus approfondie.

Les réseaux rencontrés seront relevés par ses soins et rattachés par des cotes à des ouvrages fixes existants et reportés sur les fonds de plans topographiques avec indication des caractéristiques du réseau (section, nature, nombre, ...).

Ces sujétions sont réputées incluses dans les prix du marché.

Ces précautions seront surtout nécessaires pour le fonçage des puits et pour les forages d'injection des fontis et/ou ciel tombé.

1.10 - Implantation et altimétrie

L'Entrepreneur assure l'implantation de tous les ouvrages nécessaires au bon fonctionnement du matériel mis en place.

L'implantation du puits sera faite par un géomètre expert DPLG ou par un agent dûment qualifié de l'Entreprise à désigner dans son dossier technique. Dans ce dernier cas, l'Entreprise indiquera dans son dossier technique le type de matériel de topographie qu'il envisage d'utiliser.

L'implantation prévisionnelle du puits sera proposée par l'Entreprise dans son dossier technique.

Cette implantation se fera obligatoirement en dehors des fondations à construire, sur la base du plan des fondations remis par le lot Gros Œuvre si celui-ci a déjà été désigné ou par le bureau d'études béton armé du Maître d'Ouvrage dans le cas contraire.

1.11 - Dossier de récolement

La présentation du dossier de récolement des ouvrages exécutés à remettre à la fin des travaux est décrite aux chapitres suivants.

Sur les plans figurera l'implantation de tous les piliers maçonnés avec cotation par rapport à des repères existants fixes, ainsi que les puits d'accès aux carrières, y compris ceux découverts en cours de fonçage des galeries.

Le dossier de récolement contiendra obligatoirement l'ensemble des fiches de forages et d'injections et des résultats des essais de contrôle, dans le cas où il se serait avéré nécessaire de traiter un ou des fontis et/ou des ciels tombés.

Un exemplaire du dossier sera remis pour observation au Maître d'Œuvre une semaine après la fin des travaux.

Après corrections éventuelles, ce dossier sera remis le jour de la réception au Maître d'Ouvrage par le Maître d'Œuvre en nombre et présentation prévus à l'article 9 du présent CCTP.

1.12 - Responsabilité – Assurances – Responsabilité civile et garantie décennale

L'Entreprise assurera sous sa responsabilité pleine et entière, la protection et la bonne tenue des ouvrages voisins et devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et garantissant le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'Entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines affectées par les travaux.

L'Entreprise doit être couverte en matière de responsabilité civile d'exploitation, c'est à dire, celle qui est encourue lors de l'accomplissement de l'activité professionnelle, par application des articles 1382 et suivants du Code Civil.

Il en sera de même pour ce qui est de la responsabilité professionnelle, c'est à dire, celle qui est encourue par application des articles 1792 et 2270 du Code Civil qui traitent de la garantie des constructeurs.

Pour chacune de ces garanties, l'Entreprise devra fournir :

- Le nom de l'organe assureur,
- Le numéro de contrat d'assurance,
- Les montants des garanties couvertes.

1.13 - Protection et prévention des accidents

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi et ses décrets d'application en vigueur.

Il doit également se conformer au texte en vigueur, par le Comité Technique National des Industries du Bâtiment et des Travaux Publics, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret en vigueur.

1.14 - Hypothèse de l'étude – Contexte des carrières souterraines

L'étude de l'opération s'appuie sur les documents suivants :

- Feuille de l'Atlas Général des Carrières Souterraines de Paris, établie par l'I.G.C. (feuille n°26-48)
- Plans joints au présent D.C.E.
- Prescriptions de l'Inspection Générale des Carrières.

Ces documents sont fournis à titre indicatif et il appartient à l'entreprise de s'assurer des renseignements contenus, quant à leur exactitude.

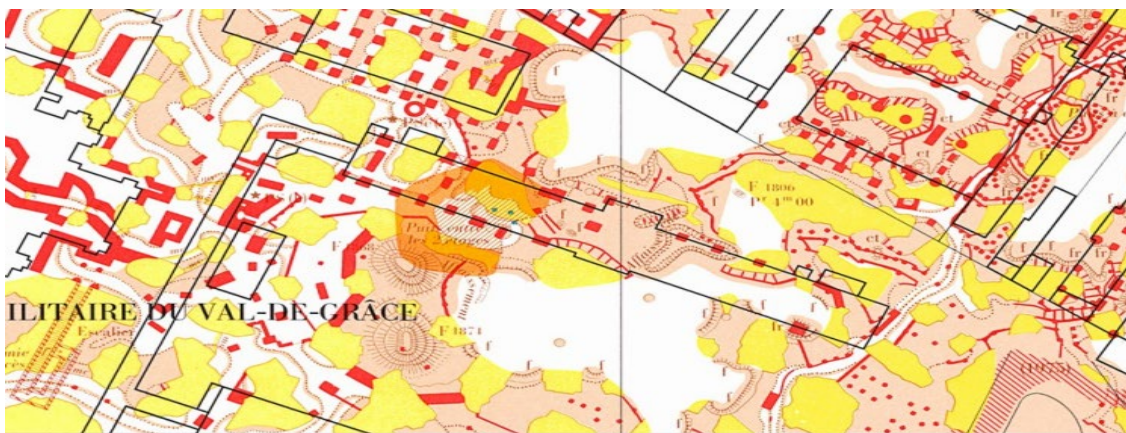
De la même façon, si l'entreprise estime que les informations remises avec l'ensemble des pièces du DCOE sont insuffisantes à l'établissement de son étude, elle en informe le Maître d'Ouvrage par écrit suivant les modalités de la lettre de consultation qui définit le règlement de la consultation.

ARTICLE 2 - PRESCRIPTION DES TRAVAUX A METTRE EN OEUVRE

Les travaux concernent la consolidation souterraine par piliers maçonnés des anciennes carrières souterraines de calcaire grossier qui sous-minent le terrain où doivent être entrepris des travaux de restructuration.

Ces carrières souterraines de calcaire grossier ont été exploitées par hagues et bourrages. Au droit des surfaces à consolider, l'Atlas des carrières donne quelques indications particulières.

- Nous avons extrait de l'Atlas des Carrières souterraines, (26-48) les éléments et caractéristiques des anciennes carrières souterraines de calcaire grossier qui sous minent la totalité de la parcelle :

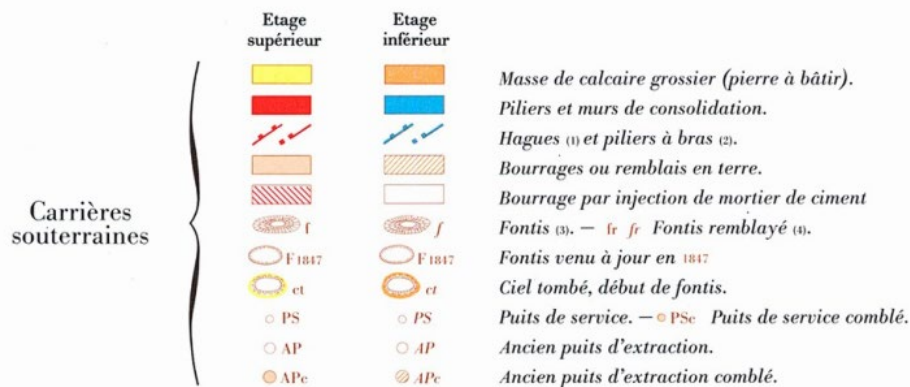


Extrait de la carte de carrière

Les carrières qui affectent le site sont des carrières de Calcaire grossier (pierre à bâtir), exploité en souterrain sur un étage.

Pour information :

- Les galeries vides sont représentées en blanc sur la carte ;
- Les murs de consolidations en carrière sont représentés en rouge pour l'étage supérieur ;
- Le remblai de carrière est représenté en beige ;
- La masse, c'est-à-dire le calcaire non exploité, en jaune pour l'étage supérieur ;



Légende de l'atlas de l'Inspection Générale des Carrières

Pour ce qui est du type de fondations, on peut envisager des fondations superficielles pour ce projet.

- Recouvrement : environ 14,60 ml
- Hauteur exploitée : 1,75 ml
- Carrière de calcaire grossier exploitée d'étage supérieur
- Puits d'accès à proximité du bâtiment,
- Exploitation de type hagues et bourrages,
- Plusieurs fontis et ciels tombés signalé sur l'Atlas des carrières mais pas sur le bâtiment 08,
- Présence de masse non exploitée et de 3 piliers maçonnés existant,

Pas de présence d'eau au-dessus des carrières.

2.1 - Fonçage des galeries dans les remblais de carrière

Il est aussi constaté que des galeries de service IGC existent également, toujours d'après l'Atlas, mais en dehors de la parcelle à consolider.

Si des fontis ou des ciels tombés ou des anciens puits sont décelés au cours de l'avancement une ceinture maçonnée sera mise en œuvre.

Son épaisseur sera égale au tiers de la hauteur de la carrière. Les ciels tombés rencontrés seront bloqués par des pierres sèches (moellons de roche).

La même observation est faite pour le ou les puits d'accès en carrière.

En cas de venue d'eau ou de présence d'eau en galerie, l'Entreprise devra mettre en œuvre les pompages nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans des conditions normales (HORS D'EAU).

Cette prestation est proposée pour mémoire dans le DPGF est sera réglée à l'entreprise uniquement en cas de présence réelle d'eau nécessitant des pompes.

Les déblais excédentaires seront en partie, évacués en décharge. L'autre partie servira au remblaiement final entre les piliers maçonnés, ou au remplissage de galeries vides découvertes pendant les travaux.

Pendant les travaux, toutes les précautions seront prises pour assurer la sécurité du personnel et la stabilité des galeries (protection contre les chutes de blocs, qualité de l'air, éclairage, etc....).

En particulier, pendant le creusement des galeries, l'étalement des rameaux sera assuré par l'Entreprise, avec une quantité de bois suffisante pour assurer la sécurité du personnel et la stabilité du sol pendant les travaux.

2.2 - Implantation des piliers maçonnés

Les piliers seront répartis de façon géométrique régulière afin de jouer leur rôle de support du ciel de l'ancienne exploitation, jouant ici le rôle de table de répartition. En cas de rencontres de points faibles dans le ciel de carrière, les piliers pourront être déplacés afin de palier à ces faiblesses.

L'implantation de l'ensemble de ces piliers doit être effectuée par un géomètre expert DPLG ou par un représentant de l'Entreprise, à la condition que celui-ci dispose d'un personnel qualifié et du matériel idoine pour réaliser cette implantation sans erreur.

L'implantation à la planchette à trépied et à l'alidade, suivant les anciennes Règles de l'Art est recommandée.

Le raccordement des levés géométriques entre la surface et le souterrain se fera à partir d'une base constituée par deux fils à plomb disposés sur toute la hauteur des puits d'accès. Ainsi, une ligne directionnelle repérée en surface va donner en souterrain l'axe de la galerie de recherche qui sera tracé au bleu sur le ciel de carrière.

L'emplacement des massifs à maçonner sera, de la même façon, marqué au bleu sur le ciel.

Les piliers anciens existants – s'il en est rencontré - seront intégrés dans la répartition géométrique et selon les Règles de l'Art avec les nouveaux piliers à réaliser.

Pour satisfaire aux nouvelles données exigées par la Notice IGC de janvier 2004, l'entreprise remettra une note de calcul justificative des répartitions des piliers. Cette

note basée sur des données géotechniques remises par le géotechnicien, mais aussi et surtout sur les résultats des essais de résistance à la compression des matériaux devront recevoir l'avis favorable écrit du bureau de contrôle sur la base du DOE – dossier des ouvrages exécutés – remis à la fin des travaux.

L'Inspection Générale des Carrières sera également destinataire de ce document en même temps que les autres documents du DOE, et en vue de l'obtention du récépissé de dépôt de plans.

2.3 - Exécution des piliers maçonnés

2.3.1 - Nature des matériaux utilisés

Les matériaux pouvant être utilisés en carrière pour l'édification de maçonnerie sont ceux qui permettent d'obtenir *in fine* des soutènements capables de supporter une contrainte aux états limites de service compris entre 2 et 3 MPa (20 à 30 bars). On considère que la résistance aux états limites de service du matériau est égale au tiers de la résistance à la rupture.

L'utilisation de moellons provenant des piliers, des cales bras, murs en pierres sèches, ou d'une manière générale, de tout ouvrage de soutènement ainsi que de tout banc connu pour avoir de mauvaises caractéristiques mécaniques doit être strictement conforme à la notice IGC d'octobre 1993, mise à jour en juillet 2004.

2.3.2 - Dimensions

L'espacement entre les parois de deux maçonneries successives, ainsi que la section des piliers devront obligatoirement respecter la notice IGC 1993, mise à jour en juillet 2004.

Les galeries et rameaux qui permettent la mise en œuvre des piliers auront une largeur minimale pour permettre le croisement de deux brouettes (en principe environ 1.25 à 1.30m).

Elles seront maintenues aussi rectilignes que possible pour faciliter le roulage des matériaux.

Il est formellement recommandé de ne pas abattre d'anciennes cales à bras pendant le fonçage de ces galeries, mais de les contourner.

2.3.3 - Mise en œuvre

Les piliers maçonnés doivent toujours être fondés sur le calcaire sain, à l'exclusion de remblais, « bousin », etc... qui devront être soigneusement curés avant le début des piliers.

Les piliers doivent être soigneusement appareillés en mode "boutisse et panneresse" sur toute leur section. En particulier, le remplissage du centre du pilier à maçonner avec des moellons en vrac est strictement interdit.

Des photos des piliers réalisés seront prises régulièrement et remises au Maître d'Œuvre.

2.4 - Remise en bourrage

Au fur et à mesure de l'exécution des piliers, et après constat par le Maître d'Œuvre, pilier par pilier, de leur exécution dans les Règles de l'Art, l'Entreprise remblaira les galeries et rameaux de la carrière, par remise en bourrage des déblais de creusement.

ARTICLE 3 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DU CHANTIER

3.1 - Organisation et installation du chantier

3.1.1 - Connaissance des lieux

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres,
- Les contraintes relatives aux ouvrages voisins,
- Les modalités d'accès par la voirie,
- Les possibilités et difficultés de circulation de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,
- L'enquête préalable concessionnaire et services de sécurité,
- L'isolement acoustique prescrit en zone de bruit.
- Le règlement de la Ville de PARIS concernant les précautions à prendre pour l'exécution d'un chantier en ville.

L'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

3.1.2 - Réseaux existants

L'Entrepreneur effectuera avant tout démarrage de travaux une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) réglementaire auprès des services publics et une reconnaissance systématique des réseaux existants. Ces réseaux seront reportés sur un plan de synthèse à l'échelle du 1/500.

Il effectuera tous les sondages à la pelle mécanique ou à la main, nécessaires au repérage de ces réseaux et se rapprochera des services concessionnaires pour une enquête plus approfondie.

Les réseaux rencontrés seront relevés par ses soins et rattachés par des cotes à des ouvrages fixes existants et reportés sur les fonds de plans topographiques avec indication des caractéristiques du réseau (section, nature, nombre...).

Ces sujétions sont réputées incluses dans les prix du marché.

Il est spécifié que l'agrément donné par le Maître d'Œuvre spécialisé aux moyens ou aux procédés d'exécution ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant aux conséquences dommageables que leur utilisation pourrait avoir, tant à l'égard d'un tiers qu'à l'égard du Maître d'Ouvrage, et quant au respect des détails d'exécution stipulés dans le C.C.A.P.

Il est précisé ici que ces recherches de concessionnaires sont principalement utiles pour le fonçage du ou des puits, ainsi que pour les forages en cas de fontis et/ou de ciel tombé à traiter.

ARTICLE 4 - Mode d'exécution des travaux

L'Entreprise est seule responsable du mode d'exécution prévu par lui pour ses travaux, dans le respect contractuel des documents du marché.

Il doit, avec son offre, fournir au Maître d'Œuvre spécialisé, une note technique précisant le mode opératoire proposé avec les différents phasages des travaux. Cette note précisera également :

- Les moyens prévus (nombre d'hommes, type de matériel, niveaux sonores,...),
- La méthodologie de travail et de fonctionnement pour l'accès aux différents emplacements des puits (et des forages en cas de traitement des fontis et/ou ciel tombé),
- Les dispositions prévues pour assurer l'autocontrôle,
- Les installations de chantier,
- Les dispositifs de sécurité de toute nature (tiers, ouvriers ...).

Elle devra, par ailleurs, préciser le type d'équipement des engins utilisés pour les marinages des matériaux et des hommes adaptés à la nature et aux caractéristiques mécaniques des terrains traversés, ainsi qu'aux conditions d'accès aux carrières.

4.1 - Alimentation en énergies, eau, rejets des eaux de forages, et des eaux de carrières, signalisation, sécurité

4.1.1 - Alimentation en eau, énergie, air comprimé

L'Entreprise devra assurer, à ses frais, les alimentations (eau, électricité, air comprimé, etc...) qui lui seront nécessaires. Toutefois, compte tenu de l'éventuelle possibilité de fourniture de courant par le Maître d'Ouvrage – frais de branchement et consommations, il est demandé à l'entreprise de remettre un prix en moins-value au cas où cette solution serait finalement retenue.

4.1.2 - Exhaure des eaux et boues de forages, exhaure des eaux de carrières si nécessaire

L'Entreprise veillera à ce que les rejets, ou déchets d'eaux de forage soient stockés proprement sur le chantier, et qu'ils soient évacués en décharge en cours ou en fin de chantier.

Les eaux usées doivent être décantées avant tout rejet, conformément aux règlements sanitaires en vigueur. De même en cas de présence de nappe en carrière nécessitant des pompes, ces eaux devront être décantées si nécessaire avant rejet à l'égout, suivant les demandes des services concessionnaires concernés.

4.1.3 - Palissades sur voiries – signalisation

L'Entreprise devra prendre toutes les mesures nécessaires, en accord avec les Services Voirie de la Ville de Paris, pour assurer le balisage et la signalisation du chantier si nécessaire. Il en assurera la maintenance pendant la durée des travaux. La mise en place de palissades jointives est aussi prévue dans le marché de l'entreprise attributaire du présent marché.

A la fin des travaux du présent marché, l'entreprise devra retirer ces palissades

L'ensemble du coût de ces opérations est inclus dans son forfait.

En cas de besoin, toute installation sur les voies publiques devra être clôturée de manière à présenter toute sécurité vis-à-vis des habitants et de la circulation.

4.2 - Matériel

En l'absence de dérogation prévue dans le présent C.C.T.P., l'Entreprise doit se conformer aux stipulations du C.C.T.G. "Marché publics de travaux".

L'Entrepreneur fournira dans son dossier technique les caractéristiques des moyens qu'il compte mettre en œuvre pour la réalisation des travaux, et en particulier :

- Les engins adaptés aux travaux souterrains devant être éventuellement utilisés pendant les travaux, les engins à moteur thermique étant rigoureusement interdits en carrière ; sauf éventuellement un groupe électrogène et un compresseur, insonorisés aux normes en vigueur.
- Les engins utilisés pour l'approvisionnement des matériaux (engin de levage,...) ;
- Les moyens mis en œuvre pour la réalisation des travaux en hauteur (échafaudage avec garde-corps, engin de levage,...) ;

- Une attestation que le matériel a subi le contrôle de vérification périodique d'appareils et accessoires de levage (article R233.11 du Code du Travail définissant l'obligation de vérification périodique et section 5 de l'arrêté du 9 juin 1993 fixant les conditions de vérification des équipements de travail utilisés pour le levage des charges, l'élévation des postes de travail ou le transport en élévation des personnes).

Il est bien spécifié à cet égard que les matériels à utiliser seront adaptés aux travaux à exécuter et à l'environnement du chantier. Aucune plus-value ne sera accordée en cas de façons supplémentaires nécessitées par l'utilisation d'un matériel non adapté. En particulier, le déplacement des engins de chantier ne devra provoquer aucune dégradation sur le revêtement du lieu d'intervention.

En cas de présence de fontis et/ou de ciel tombé, on mettra alors en œuvre des forages et des injections après avoir ceinturé le fontis en maçonnerie, dans la mesure du possible en respect des règles élémentaires de sécurité. Il est précisé ici que sauf convention spécifique avec les mitoyens ou imposition par l'expert du référé préventif, il est interdit d'aller établir des ceintures de fontis maçonnées, piliers ou tout autres travaux sous la propriété riveraine.

Dans ce cas, les injections seront mises en œuvre en respectant la notice établie par l'Inspection Générale des Carrières en septembre 1990 mise à jour en janvier 2003.

4.2.1 - Accès du personnel aux galeries souterraines

On utilisera obligatoirement une nacelle à personnel mue par un treuil mécanique ou électrique qui alimente le chantier souterrain. Cette nacelle devra respecter la réglementation en vigueur, pour la protection et la descente du personnel. En particulier, le câble de suspension de la nacelle sera obligatoirement doublé d'un câble raccordé à un dispositif de type « stop chute » agréé et certifié par un bureau de contrôle autorisé. La nacelle utilisée exclusivement pour la montée et la descente du personnel sera aussi certifiée par un bureau de contrôle autorisé.

L'Entreprise aura précisé dans sa note technique les moyens qu'il compte mettre en place en cas de panne du matériel de levage pour que le personnel en carrière puisse remonter à la surface.

4.3 - Sécurité – Hygiène – Santé des travailleurs

L'Entreprise remettra son P.P.S.P.S. (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé), avant le début des travaux sur la base des données du PGG – Plan Général de Coordination qui sera remis par le représentant Hygiène et Sécurité du Maître d'Ouvrage.

4.4 - Implantation, nivellement des travaux

Sur la base de la proposition du Maître d'Œuvre spécialisé, l'Entreprise prévoit un plan d'exécution détaillé à faire approuver par le Maître d'Œuvre spécialisé avant le début des travaux. La totalité des puits et piliers maçonnés seront repérés de façon précise en cote NGF.

4.5 - Cas d'omissions, imprécisions, erreurs

Si les documents du dossier de consultation des opérateurs économiques contiennent des omissions, imprécisions, erreurs, l'Entrepreneur ne pourra arguer de celles-ci pour ne pas réaliser son travail forfaitaire avec obligation de résultats sauf s'il les a soulignées au moment de la remise de son offre.

4.6 - Laboratoire de chantier

- Sans objet pour les consolidations souterraines car les essais sont mis en œuvre par des laboratoires extérieurs.
- Pour les injections, **en cas de fontis**, le laboratoire de chantier devra permettre des mesures de :
 - densité
 - viscosité
 - décantation

Des éprouvettes de coulis pour essais d'écrasement à 14 et 28 jours (90 jours si nécessaire) seront prélevées suivant les dispositions de la notice I.G.C. de sept. 1990 mise à jour en janvier 2003.

ARTICLE 5 - TRAVAUX A METTRE EN ŒUVRE - DISPOSITIONS PARTICULIERES

5.1 - Généralités

Le présent chapitre décrit précisément la nature des travaux et obligations de l'Entrepreneur vis-à-vis de chacune des opérations de fonçage de puits, creusement de galeries, mise en œuvre de piliers maçonnés, remise en bourrage des déblais, ceinture des puits et remblai de ceux-ci. Il décrit aussi – s'il devait en être découvert ce qui n'est pas le cas actuellement - les ceinturages de fontis et/ou ciel tombé éventuels, ainsi que leurs forages et injections, et enfin, 28 jours après la fin de la mise en œuvre des injections, des mises en œuvre de forage de contrôle.

5.2 - Observations particulières

Il est convenu que la proposition de l'Entrepreneur comprend :

- Toutes les dépenses du titulaire sans exception en vue de réaliser la totalité des travaux prévus au présent marché, en particulier les dépenses de fournitures de matériel, de matériaux, de consommables, de main d'œuvre, de transport, les frais de décharge pour les produits non récupérables, d'assurances, d'études, tous les droits, impôts, taxes (à l'exclusion de la TVA), frais généraux, faux-frais, bénéfices, et d'une façon générale, toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe des travaux ;
- Tous les frais relatifs au contrôle interne et aux opérations topographiques ;
- L'aménagement des plateformes de travail et des accès, y compris mise en place des palissades de chantier conformes aux plans joints au présent DCOE, et incluant les portails nécessaires aux accès aux travaux ;
- Les sujétions de maintien des circulations routières et piétonnières ;
- Tous les frais relatifs à l'hygiène, à la sécurité et à la prévention des accidents ;
- Les sujétions de signalisation, et en particulier, si nécessaire, la mise en place d'un homme trafic sur les accès de chantier afin de permettre aux camions d'entrer au chantier et d'en sortir, tout en sécurisant la circulation ;
- Les mesures relatives à la protection de l'environnement ;
- Les indemnités d'occupation temporaire nécessitée par les travaux ;
- Tous les frais de préparation, d'amenée des fluides nécessaires aux travaux ou de branchement aux réseaux ;
- Toutes les sujétions dues aux réseaux existants (eau, gaz, électricité, téléphone, etc...) ;
- La protection des ouvrages existants ou en cours d'exécution, en particulier, la protection des arbres et des portails d'entrée aux différents emplacements de travail. La dépose et remise en état éventuelle à la fin des travaux, avec réparation si nécessaire en cas d'endommagement ;

- Tous les aléas, toutes les sujétions des travaux envisagés, dont le titulaire est censé connaître parfaitement la nature et les difficultés après avoir pris connaissance des lieux ;
- Les travaux supplémentaires nécessaires à l'accomplissement des objectifs fixés dans le C.C.T.P. si les contrôles s'avèrent révéler des insuffisances ;
- Les sujétions éventuelles qui pourraient résulter de la réalisation simultanée d'autres travaux sur le site et ses environs,
- A défaut d'indication dans les libellés de prix, les normes et modes opératoires en vigueur pour les essais sont ceux mentionnés au C.C.T.P.,
- L'établissement des notes de calcul et plans d'exécution des ouvrages (PEO) et des spécifications techniques détaillées (STD) conformément au C.C.T.P. et dans le respect de la Notice IGC de septembre 1993, mise à jour en juillet 2004 ;
- Les participations d'un représentant de l'Entreprise adjudicataire aux réunions de chantier ou à toute autre réunion décidée par le Maître d'Œuvre spécialisé ou son représentant.

NOTA : Il est entendu que les quantités détaillées au D.P.G.F.- décomposition du prix global et forfaitaire (pièce non contractuelle) et déterminées par l'Entreprise restent cependant indicatives. L'Entreprise devra émettre les remarques qu'elle juge utile, dans sa réponse au marché, quant aux quantités proposées. Sauf en cas de réserves écrites à la remise des plis, le caractère global et forfaitaire du marché ne peut être remis en cause.

5.3 - Matériaux

5.3.1 - Provenance des matériaux

L'Entreprise devra pouvoir justifier, à la demande du Maître d'Œuvre spécialisé, la provenance des matériaux qu'elle utilise.

Les matériaux livrés seront accompagnés des lettres de voitures indiquant le lieu de provenance, le nom du fournisseur et les quantités approvisionnées.

L'Entreprise proposera le laboratoire qu'elle utilisera pour les essais de matériaux.

L'Entreprise remettra au Maître d'Œuvre spécialisé dans sa notice technique :

- La provenance des matériaux,

- Leur nature,
- Leurs caractéristiques de résistance à la compression,
- Leur mode de conditionnement et de transport.

Il présentera par ailleurs la fiche technique du fournisseur.

En cas de changement de fournisseur ou d'origine dans la provenance des matériaux une demande préalable d'agrément du Maître d'Œuvre spécialisé doit être formulée.

5.3.2 - Ciments

Les ciments entrant dans le traitement des mélanges devront figurer sur la liste des produits admis à la marque NF "Liants hydrauliques" et être conformes aux normes AFNOR NFP 15-301 "Liants hydrauliques, ciments courants, composition, spécifications et critères de conformité" de juin 1994 et à la norme XPP.15319 de septembre 1995 "ciments pour travaux en eau à haute teneur en sulfate".

Cette liste est susceptible de modification dont l'Entreprise devra obligatoirement tenir compte.

Généralement, le ciment à utiliser est du type CEM III/C 32.5 PM-ES ou ES ou similaire, provenant d'une centrale de production agréée NF. En tout état de cause, il sera obligatoirement agréé résistant aux eaux séléniteuses par les laboratoires idoines.

5.3.3 - Sable

Le sable devra posséder un équivalent de sable supérieur à 75 et une granulométrie de 0 à 5 mm maximum. Il ne devra pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés des bétons et devra être conforme aux normes P18-301.

5.3.4 - Moellons de roche calcaire

L'Entreprise utilisera des moellons provenant d'une carrière en activité ou des moellons de récupération répondant aux critères définis par la notice IGC du 15 juillet 2004. Ils seront de formes parallélépipédiques et exempts de terre. Ils seront hourdés au mortier de ciment dosé à 300 Kg pour 1 mètre cube de sable 0/5mm.

Les essais de résistance à la compression réalisés par un laboratoire agréé devront conclure au respect des critères définis dans la notice technique IGC d'octobre 1993, mise à jour en juillet 2004.

5.3.5 - Eau de gâchage

L'eau proviendra uniquement des réseaux des concessionnaires publics.

L'eau de gâchage sera conforme aux exigences de la norme NFP 18-303 de mai 1941 concernant les caractéristiques physiques et chimiques. Une demande d'analyse pourra être effectuée par le Maître d'Œuvre spécialisé.

5.3.6 - Forages et injections en cas de fontis et/ou ciel tombé

Pour toute la partie des forages et injections, l'Entreprise se conformera aux données de la notice IGC de septembre 1990 mise à jour en janvier 2003. Il en sera de même pour la réalisation des forages de contrôle.

ARTICLE 6 - GEOLOGIE DU SITE

L'étude de sol a été réalisée récemment sur le site.

L'entreprise s'y réfèrera utilement ainsi qu'aux données de l'Atlas des Carrières.

Les caractéristiques des terrains obtenues ainsi que les conclusions de l'étude figurent au dossier de consultation des opérateurs économiques.

Ces documents servent donc à l'Entreprise à estimer ces quantités avec le plus de précision possible.

ARTICLE 7 - DEFINITION DES TRAVAUX DE CONSOLIDATIONS SOUTERRAINES DES ANCIENNES CARRIERES DE CALCAIRE GROSSIER PAR PILIERS MACONNES

7.1 - Données générales – Principes des travaux

Les travaux comportent les phases principales suivantes :

- Fonçage d'un puits d'accès aux carrières. On notera que le nombre de puits et leur implantation sont proposés par le Maître d'œuvre spécialisé, mais que ce nombre ainsi que l'implantation finale restent sous la responsabilité de l'entreprise attributaire des travaux ;
- Creusement des galeries ;
- Pose des piliers maçonnés au droit du bâti ;
- Stockage des terres après validation par l'IGC du site de stockage en carrière ;

- Ceinturage de la base du puits et remblai de ceux-ci suivant les Règles de l'Art ;
- Injections si nécessaire, dans le cas de fontis ;

7.2 - Puits

Le puit sera foncé jusqu'au sol de la carrière.

Les dispositions constructives seront décrites dans le mémoire de l'Entreprise.

La section du puits sera de 1.20m minimum s'il est foncé à la main.

Sur ce chantier, le fonçage à la machine est autorisé, moyennant des précautions importantes en particulier en débouchage du fonçage dans l'exploitation, par carottage lent du ciel de carrière afin de parer à tout risque d'effondrement.

Le fonçage des puits respectera les dispositions de sécurité de la réglementation en vigueur (décret 65-48 du 8 janvier 1965).

La tête du puits sera protégée par un platelage lourd en dehors des périodes d'activités. Le puits sera sécurisé par un garde-corps incluant une protection contre l'intrusion d'eau.

L'air dans le puits devra être respirable et si nécessaire, des détecteurs de gaz nocifs seront utilisés. Une ventilation complémentaire à la ventilation naturelle sera mise en œuvre si nécessaire.

L'entreprise doit le bouchement du puit et la remise en état du site après travaux.

7.3 - Galeries – Piliers

La consolidation de la carrière est assurée par l'édification des piliers maçonnés entre ciel et sol de carrière, après curage du bousin en pied d'exploitation si nécessaire.

Le taux de consolidation sera au minimum du 1/5^{ème} (20%) au droit des parties bâties superstructures.

Le taux de consolidation final sera établi par la note de calcul que l'entreprise devra présenter après la fin des travaux par le bureau de contrôle

A partir du ou des puits, l'Entreprise creusera des galeries au niveau des anciennes exploitations remblayées – ou avec des galeries plus ou moins vides - pour permettre la mise en œuvre des piliers.

Si nécessaire, ces galeries seront étayées en rondins de bois ou bastaings.

La largeur de ces galeries et leur répartition seront telles qu'elles assurent la sécurité du personnel par possibilité de croisement de brouettes, c'est-à-dire environ 1,30 m

de largeur, éclairage en 24 Volts, ventilation, moyen de communication avec la tête du puits : généphones ou autres...

Les emplacements des piliers sont repérés au ciel de la carrière par un trait bleu tracé au cordeau.

Les piliers sont constitués de blocs de calcaire grossier assemblés suivant la méthode "boutisse et panneresse". Un mortier de ciment et de sable 0/5 mm dosé au moins à 300Kg de ciment résistant aux eaux agressives sert à assembler les pierres.

En tête du pilier, un matage est fait au coin de bois ou équivalent et avec un mortier presque sec (sans retrait).

Au fur et à mesure de la mise en œuvre des piliers, les galeries sont remblayées avec la terre extraite d'autres rameaux ou amenée de l'extérieur en cas d'insuffisance.

Cette mise en œuvre se fait en façon de hagues et bourrages, avec jet de pelle et bourrage final au ciel avec un coin de bois ou similaire.

A la fin des travaux, la base du ou des puits est ceinturée en maçonnerie de la même façon que les piliers maçonnés.

Les puits sont ensuite comblés sur toute la hauteur avec les remblais de fonçage des puits. La mise en place se fait par couches successives de 30m compactées hydrauliquement.

Si l'Entreprise juge qu'il n'y a aucun risque, elle peut déboiser son puits et récupérer les cerces métalliques au fur et à mesure du remblaiement du puits.

7.4 - Fonçage de puits

Sur ce chantier, le fonçage des puits pourra se faire de façon mécanique. Dans ce cas, le blindage du puits sera assuré par des viroles métalliques épaisses toute hauteur du puits, et provisoire, c'est-à-dire à extraire en fin des travaux pour être évacuées du chantier.

Si l'entreprise décide de mettre en place un fonçage manuel, le soutènement des terres sera assuré par des planches de type « métro », serrées au terrain au moyen de cerces métalliques régulièrement réparties le long du puits, et maintenu par des coins de fers auto-bloqués.

7.5 - Terrassement manuel de puits

Dans le cas du fonçage manuel des puits, le personnel puisatier sera assuré de l'aide de harnais de sécurité avant le début du percement du ciel.

En cas de fonçage mécanique, le percement du ciel sera aussi réalisé avec les mêmes précautions que ci-dessus, par finition manuelle sécurisée.

ARTICLE 8 - QUANTITATIF DES TRAVAUX

Ces estimations sont faites avec l'interprétation des données des rapports de sols et de l'Atlas des carrières souterraines. Elles sont données à titre indicatif.

Le marché est un marché global et forfaitaire avec obligation de résultats.

L'entreprise devra donc définir elle-même ses quantités en fonction de sa propre interprétation, de ses expériences alentours.

Le but recherché est de constituer une consolidation de la carrière par piliers maçonnés afin de fonder superficiellement – après traversée des remblais de tête, la tribune de spectateurs suivant les conclusions du géotechnicien.

Le but sera jugé atteint après que l'I.G.C. ai délivré son récépissé de dépôt de plan après visa du Bureau de Contrôle et du Maître d'Œuvre.

8.1 - Piliers en fonction de la surface portante

Le taux de consolidation de la carrière est déterminé conformément à la notice de l'Inspection Générale des Carrières de juillet 2004, en possession de l'entreprise.

L'emprise au sol du projet est estimée à 260 m² environ.

Compte tenu d'un taux de consolidation proposé de 20% minimum - suivant le niveau à consolider les dimensions et l'implantation de ces piliers seront proposés par l'Entreprise dans sa note technique, sous forme de plan d'intention d'implantation des piliers pour l'ensemble de la partie à consolider.



Proposition SBPC d'implantation des piliers

A partir des informations ci-dessus et des données obtenues par l'étude de sols, et également par l'Atlas des Carrières, la surface des piliers est estimée par le Maître d'Œuvre spécialisé entre 35 et 45 m².

Les volumes estimés ci-dessus intègrent la ceinture maçonnée du puits d'accès aux exploitations pour la réalisation des travaux.

On note la présence de confortation de l'Aqueduc EAUX DE PARIS sous la parcelle, ces consolidations pourront être déduite des confortations à réaliser, une fois que la vérification de leur bon état aura été effectué en cours de chantier.

8.2 - Galeries – déblais excédentaires

Les galeries à creuser au droit de la surface bâtie ainsi que les remblais à mettre en œuvre sont fonction :

- De la présence ou non de galeries existantes vides,
- Du choix fait par l'Entreprise de mettre en œuvre les réseaux de rameaux dans telle ou telle direction.

Les estimations des volumes qui en résultent sont donc laissées à l'appréciation de chaque entreprise.

Le stockage de ces terres se fera en concertation avec l'IGC et avec l'avis de l'ACMH afin de trouver un lieu approprié car la carrière souterraine est classée.

ARTICLE 9 - CONTROLES DES TRAVAUX

9.1 - Généralités

Les obligations de l'entreprise vis-à-vis de la qualité requise sur l'ensemble des fournitures et des travaux sont étendues à la mise en place d'un contrôle technique de l'exécution, lequel sera défini par un plan d'assurance qualité (P.A.Q.).

Ce P.A.Q. comprendra entre autres :

- Les éléments généraux d'organisation du chantier
- L'intégration du présent C.C.T.P., et les contrôles à la charge de l'entrepreneur (contrôle interne).

L'entrepreneur fournira pendant la période de préparation du chantier incluse dans le délai global contractuel, les caractéristiques des matériels qu'il compte employer, ainsi que des techniques qu'il veut mettre en œuvre.

9.2 - Définition des caractéristiques des matériaux

L'entrepreneur fournira avant le début des travaux les caractéristiques des matériaux qu'il compte employer ainsi que leur provenance, à savoir :

- Pierres calcaires pour les piliers
- Mortier pour sceller les pierres calcaires

En cas de fontis et/ou ciel tombé, nécessitant des injections :

- Sable ou cendres volantes
- Ciment
- Bentonite

L'entrepreneur devra réaliser tous les essais nécessaires pour assurer la bonne qualité et la résistance optimum des maçonneries.

9.3 - Contrôle pendant la durée du chantier

Les essais d'écrasement des pierres calcaires utilisées pour les piliers seront réalisés sur des pierres prélevées sur les livraisons au chantier (prévoir deux séries d'essais pour la durée des travaux avec 3 écrasements à chaque fois).

De même, les mortiers seront testés deux fois pendant le chantier, au hasard, à la demande du Maître d'Œuvre et écrasés à 7 et 28 jours (6 éprouvettes) en résistance à la compression avec une seule série d'essais.

Enfin, en cas de forages et d'injections de fontis, les contrôles effectués sur les coulis seront conformes à ceux prévus dans la notice IGC de septembre 1990 mise à jour en janvier 2003.

Les forages de contrôle seront aussi mis en œuvre 28 jours après la fin de l'injection du/des fontis, s'il était révélé qu'il(s) en existe (nt) - suivant les précisions techniques de la notice I.G.C. (jointes).

Dans ce cas, la Maîtrise d'Ouvrage passera directement commande au géotechnicien chargé des forages de contrôle, après consultation organisée par le maître d'œuvre spécialisé SAPC.

ARTICLE 10 - DOSSIER DE RECOLEMENT – COMPTE RENDU DES TRAVAUX

10.1 - Compte rendu des travaux de consolidations souterraines par piliers maçonnés

L'Entreprise fournira, dans un délai de deux semaines après la fin des travaux, un compte rendu des travaux détaillé. Ce rapport comprendra les renseignements suivants :

- La position des piliers maçonnés, repérés par la fourniture de la minute de travail au chantier,
- Les coupes géologiques des puits, repérées en cote NGF,
- En cas de fontis et/ou ciel tombé, les récapitulatifs des forages et injections pratiquées,
- Les résultats des forages de contrôle – remis directement par le géotechnicien au Maître d'Ouvrage,
- Le matériel employé, les méthodes mises en œuvre, c'est-à-dire le compte rendu d'exécution du chantier.

Les plans seront au 1/50^e ou au 1/100^e, signés et datés et certifiés conformes à l'exécution par l'Entreprise qui aura réalisé les consolidations avec, en particulier, l'implantation du ou des puits, des piliers maçonnés, des galeries (rameaux) percées,

des piliers et cales à bras existants, des ciels tombés et des fontis rencontrés et ceinturés, la coupe du ou des puits et de la géologie des terrains de recouvrement.

Le dossier comprendra également les indications suivantes : dimensions du ou des puits, hauteur des galeries rencontrées et exécutées, nature et qualité des matériaux de comblement utilisés, essais et contrôles réalisés pendant le chantier, fiches techniques des fournisseurs des matériaux employés, matériel employé et fiches de contrôle des matériels de levage et harnais de sécurité.