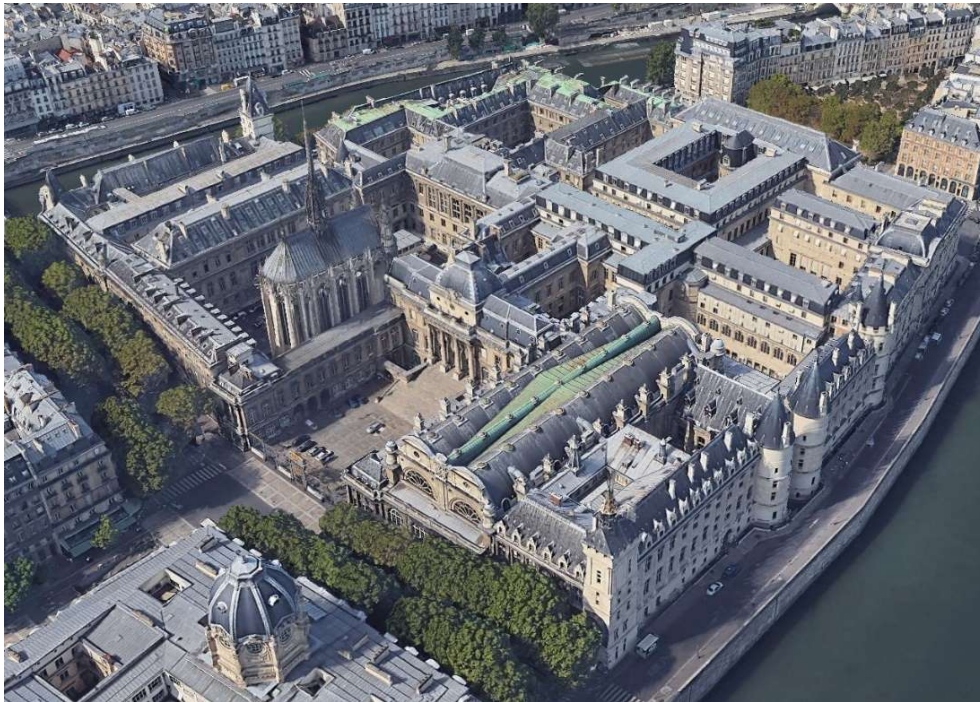


M A Î T R E D ' O U V R A G E  
AGENCE PUBLIQUE POUR L'IMMOBILIER DE LA JUSTICE

7 5 - P A R I S 1<sup>ER</sup> A R R O N D I S S E M E N T  
P A L A I S D E J U S T I C E

RESTRUCTURATION DU BÂTIMENT 5 ET UNE PARTIE DU BÂTIMENT 6



FEVRIER 2025

PRO / DCE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

L O T 0 3

E C H A F A U D A G E S E T  
P A R A P L U I E S



<b>3. Echafaudages et parapluies.....</b>	<b>3</b>
Préambule à lire attentivement .....	4
Données générales .....	5
Prescriptions liées à la réalisation de micropieux.....	8
3.1. Ouvrages provisoires liés à la confortation du bâti existant - BET Equilibre Structures.....	17
PRESCRIPTIONS TECHNIQUES .....	17
3.1.1. ETRESILLONS .....	19
3.1.2. CONTREFICHES COUR DU MAI .....	20
3.1.3. PORTIQUES STRUCTURELS AILE DAUPHINE .....	20
3.1.4. CINTRES BOIS TRADITIONNELS .....	20
3.1.5. FILETS DE PROTECTION DE VOUTES.....	21
3.2. Structure Grand Parapluie de chantier – BET HOOKE .....	21
3.2.1. TOURS-SUPPORTS MECANOSOUDEES .....	22
3.2.2. POUTRE PRS ASSEMBLEE .....	23
3.2.3. OUVRAGES DIVERS DE CHARPENTE METALLIQUE .....	25
3.3. Installations de chantier.....	26
3.3.1. ECHAFAUDAGES DE PIEDS .....	26
3.3.2. ECHAFAUDAGES DES PINACLES .....	29
3.3.3. ESCALIERS D'ECHAFAUDAGE D'ACCES AUX ETAGES DU LOCAL ENTERRE (DU NIVEAU 0 AU SOUS-SOL 2) .....	30
3.3.4. SAPINE / MOYEN DE LEVAGE .....	30
3.3.5. SAPINE D'ESCALIER .....	31
3.3.6. APPAREIL ELEVATEUR EN FAÇADE - LIFT - MONTE-CHARGE.....	33
3.3.7. PARAPLUIES .....	35
3.3.8. RECETTES A MATERIAUX.....	37
3.3.9. PASSERELLE DE CIRCULATION .....	38
3.4. Installations de chantier intérieur.....	40
3.4.1. ECHAFAUDAGES ET PLATEFORMES INTERIEURES.....	40
3.4.2. TABLE ELEVATRICE EN SORTIE DE LIFTS .....	40
3.5. Protections de sols.....	40
3.5.1. PAR DALLE CAOUTCHOUC.....	40
3.5.2. PLATELAGE DE REPARTITION / PROTECTION EN BOIS SOUS LES EMPRISES D'ECHAFAUDAGES.....	40
3.6. Travaux de nettoyage après intervention de dépollution.....	41
3.7. Travaux de raccordements des réseaux.....	41
3.8. Travaux en régie.....	41

### **3. ECHAFAUDAGES ET PARAPLUIES**

## Préambule à lire attentivement

Le présent corps d'état comprend **l'ensemble des travaux liés aux échafaudages extérieurs, à une partie des échafaudages intérieurs, les travaux de montage et de démontage d'un parapluie de chantier ainsi que de confortation provisoire de l'édifice**. Ils y sont rassemblés en raison des compétences spécifiques qu'ils requièrent. Ces travaux touchent par nature à la stabilité du monument et doivent être considérés en connaissance des contraintes et enjeux particuliers que constituent :

- **L'ancienneté de l'édifice**, bâti par itérations depuis le XI<sup>e</sup> siècle sur la base d'un palais carolingien situé à l'emplacement des vestiges antiques. Le palais été la résidence des rois de France qui l'ont peu à peu agrandi jusqu'en 1358, date à laquelle il possédait une emprise et une organisation équivalentes à celles des zones B5 et B6 actuelles. Il a été fortement transformé aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles à la suite d'incendies, puis entièrement restructuré au XIX<sup>e</sup> siècle pour atteindre la dimension et la forme que nous connaissons, au début du XX<sup>e</sup> siècle. Il s'agit ainsi d'un ensemble très ancien, agrégeant des constructions issues de nombreuses campagnes de travaux. Si l'histoire de la constitution de l'édifice et sa compréhension constructive sont plutôt bien documentées, comme en attestent les études et diagnostics joints au dossier, il est important de comprendre que ces connaissances restent partielles et relatives. L'entreprise devra garder à l'esprit que l'ensemble construit reste sensible et que ses comportements sont difficilement prévisibles. Il lui sera ainsi demandé de se saisir de ce premier enjeu **en s'appropriant les connaissances existantes et en prévoyant la mise en œuvre tous les moyens d'observation, de sondage, d'investigation, d'instrumentation, de modélisation qui lui paraîtraient adaptés à une meilleure compréhension constructive du monument**, avant, pendant et après les travaux. Ces moyens seront coordonnés avec la maîtrise d'œuvre dans la continuité des études réalisées à ce stade ;
- **Le contexte géotechnique** défavorable et partiellement appréhendé, en partie à l'origine des désordres observés. Les rapports géotechniques les plus aboutis menés dans le cadre des études mettent en évidence des phénomènes de stabilisation hypothétiques et précaires, justifiant un parti pris d'intervention lourd, qui vise à restructurer entièrement les sols des parties identifiées comme à consolider. « Nous pouvons supposer, du fait de la construction du Palais de Justice par phases successives et selon des durées de travaux relativement longues [...], que les terrains ont dû subir une consolidation dans le temps permettant d'établir progressivement un équilibre sous les charges mises en œuvre. Néanmoins, au vu des désordres observés, nous pouvons également supposer que l'équilibre de portance reste très limite et que le bâtiment nécessite un confortement de ses fondations » ([IC-14], G2- PRO TERRASOL, Octobre 2024, p.19). **L'objectif de l'intervention est la stabilisation à long terme d'un édifice aux usages multiples et essentiels à la vie de la cité**, ne pouvant souffrir de dégradations ou d'inaptitudes qui porteraient atteinte à ces usages.
- **La très haute valeur archéologique** du site, étant donnée son importance historique, sa très grande valeur patrimoniale et le peu de fouilles archéologiques ayant pu être réalisées par le passé selon les exigences scientifiques actuelles. Aussi, *l'ensemble des interventions ayant pour résultat de porter atteinte au sol existant* (traversée, remaniement, déblaiement) *doivent être soumis au diagnostic et à l'avis du Service Régional d'Archéologie* (SRA) de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC). En principe, la fouille préventive qui sera prescrite comprendra l'ensemble des terrains amenés à être traversés ou remaniés par le projet, qui devront ainsi avoir été préalablement fouillés par les archéologues, de même que l'ensemble des opérations de déblaiement, qui seront en fait des fouilles réalisées par les archéologues eux-mêmes (i.e. un opérateur en archéologie préventive mandaté par le maître d'ouvrage). **Sauf prescription contraire du SRA, aucun terrassement ne sera donc directement réalisé par l'entreprise titulaire du présent lot**. Cette contrainte devra être intégrée aux propositions méthodologiques de l'entreprise, qui interviendra en interface constante avec les archéologues, ceci étant par exemple particulièrement dimensionnant pour les travaux de fondation à effectuer par passes alternées. Les délais estimatifs de fouilles joints au présent

dossier sont ainsi donnés à titre indicatif, l'entreprise devra se coordonner au plus tôt avec l'ensemble des interlocuteurs concernés afin d'aboutir à une méthodologie adaptée.

## Données générales

### Exposition du site

Le bâtiment est classé de la façon suivante :

- Vent région : 2
- Catégorie de terrain : IV – en agglomération
- Neige : A1

### Connaissance de l'existant – documents de référence

*Voir dossier de site.*

### Dispositions générales d'exécution

#### **Documents techniques contractuels**

Pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra se référer aux documents contractuels suivants :

- Les Normes Françaises et Européennes et Documents Techniques Unifiés (DTU)

#### **Consistance des travaux**

Les prix unitaires du lot comprennent :

- Les frais d'assurance obligatoire du chantier,
- L'installation de chantier conforme aux exigences du CCAP, du PGC et du CCTP communs à tous les corps d'état,
- Tous les échafaudages nécessaires, sans plus-value pour hauteur,
- Les plans d'exécution et les Plans d'Atelier et de Chantier,
- La fourniture, main-d'œuvre, matériels et toutes sujétions annexes nécessaires à l'exécution des travaux du présent lot, tels que définis au CCTP,
- Les étayages nécessaires,
- Les prototypes et les échantillons des matériaux, fournitures et produits fabriqués que l'entreprise compte utiliser conformément au devis descriptif,
- Le calfeutrement au mortier de chaux après pose des menuiseries,
- Tous les ouvrages annexes décrits ou non, mais nécessaires à l'achèvement des travaux, suivant les règles de l'art,
- Les dispositifs provisoires de protection contre la chute des personnes (fermetures des vides et trémies, garde-corps, etc.),
- L'élimination des déchets de chantier,
- Le nettoyage et la remise en état des abords du chantier.

### Etudes et investigations

#### **Géotechnique (mission G3)**

L'entreprise réalisera une étude géotechnique de type G3 conformément à la NFP 94-500 au titre de ses études d'exécution, en complément des études géotechniques réalisées au préalable. L'entreprise procédera à sa propre analyse du contexte géotechnique et hydrogéologique sur la base des rapports d'investigations géotechniques et d'ingénierie existants, ou si elle le juge nécessaire, sur la base d'investigations nouvelles. Cette étude viendra compléter le dossier technique d'exécution en détaillant notamment :

- La note d'hypothèses géotechniques ;
- La définition des ouvrages, leur dimensionnement (calculs justificatifs) et les plans d'exécution ;
- Les méthodes et les conditions d'exécution, le phasage, les spécifications et les plans correspondants,
- L'identification et le management des risques résiduels réalisés lors de l'Étude Géotechnique de Conception (G2 AVP/PRO) et repris dans le contrat de Travaux,

- Le plan de suivi et contrôle des travaux avec définition des auscultations à réaliser et des valeurs seuils ainsi que des dispositions constructives complémentaires nécessaires en cas d'atteinte de celles-ci dans le cas d'application de la méthode observationnelle.

Cette étude réalisée en amont des travaux fera l'objet d'un visa de la maîtrise d'œuvre après avis de l'ingénierie géotechnique en charge de la mission G4. Au titre de ses études d'exécution, l'entreprise réalise à ses frais tous les sondages et reconnaissances complémentaires nécessaires à la réalisation de ses études notamment les reconnaissances complémentaires des sols et des fondations des existants conservés (nature, dimensions, implantation, niveau d'assise, réseaux divers...).

**Dispositions distinguées au bordereau :**

**3.0.1 Géotechnique mission G3**

***Sondages de reconnaissance en fouille blindée***

A la charge des archéologues selon les besoins de l'entreprise et sous le contrôle du SRA.

***Investigations au radar géophysique au sol***

A la charge du CE 18 dans le cadre de la détection d'armatures métalliques internés, descriptif détaillé au CCTP du lot concerné.

***Etude métallographique sur métal existant***

A la charge du CE 18 dans le cadre de la détection d'armatures métalliques internés, descriptif détaillé au CCTP du lot concerné.

**Etudes et suivi d'exécution**

***Etudes d'exécution***

Réalisation des études d'exécution pour l'ensemble des ouvrages provisoires et définitifs réalisés, comprenant :

- Le relevé géométrique complet et l'état sanitaire des ouvrages existants ;
- La méthodologie de réalisation des ouvrages ;
- Les fiches techniques et avis techniques des produits mis en œuvre ;
- Les plans d'ensemble et de détail des ouvrages ;
- Les notes de calcul justificatives des ouvrages provisoires, existants modifiés et neufs ;
- Les essais, avis de chantier ou ATEX justificatifs des produits mis en œuvre.

Les documents seront soumis pour visa à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle jusqu'à l'obtention d'un visa sans observations.

***Dossier des ouvrages exécutés***

Réalisation du dossier des ouvrages exécutés comprenant :

- Les plans d'ensemble et de détail de recollement des ouvrages réalisés ;
- Les notes de calcul justificatives validées sans observations ;
- Les procès-verbaux d'essais réalisés ;
- Un reportage photographique de réalisation des ouvrages (avant/après intervention)

***Suivi renforcé d'exécution***

L'entrepreneur devra, en plus du personnel présent sur l'opération, la présence en permanence sur le chantier (pendant les études et les phases d'intervention structurales) d'ingénieurs structures spécialisés (interne ou externe à l'entreprise) pour assurer la synthèse des différents bureaux d'étude de l'entreprise et mettre en place les autocontrôles de mise en œuvre des ouvrages provisoires et définitifs. Il devra la vérification de la cohérence des documents d'exécution avant toute soumission au maître d'œuvre et au bureau de contrôle. Il sera présent à des

réunions d'étude hebdomadaires, dont il devra assurer la rédaction d'un CR, et il réalisera les visites d'autocontrôle sur chantier pendant les phases d'interventions structurales lourdes avec rédaction de compte-rendu hebdomadaire. L'ingénieur structures en charge de cette mission devra justifier de références sur prestations similaires. Le CV sera présenté pour validation au maître d'œuvre au démarrage de la période de préparation.

Dispositions distinguées au bordereau :

### 3.0.2 Etudes et suivi d'exécution

#### Installations de chantier

Les installations générales de chantier bénéficiant à l'ensemble des corps d'état sont à la charge du lot *02-Installations de chantier*, du lot *03-Echafaudages et parapluie* et à la marge du lot *04-Macrolot* ; elles sont documentées par des *Plans d'Installations de Chantier* phasés ainsi qu'une *Note d'Organisation de Chantier* détaillant les limites de prestation entre ces trois lots. A noter la présence d'un logisticien chargé de la coordination générale du chantier, en complément de l'OPC chargé du planning, du phasage et de la synthèse des installations de chantier suivant ce phasage. Le titulaire du présent corps d'état devra prévoir l'ensemble des installations de chantier spécifiques et nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, en complément des installations générales de chantier prises en charge par les lot *02, 03 et 04*.

#### Terrassements

Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entreprise devra la fourniture de plans de terrassement phasés et d'une note méthodologique en début chantier pour organiser la coordination avec le prestataire d'archéologie préventive qui les réalisera dans le cadre de fouilles préventives ; l'entreprise organisera et animera les réunions nécessaires auprès des différents interlocuteurs. **Sauf prescription contraire du SRA, aucun terrassement ne sera directement réalisé par l'entreprise titulaire du présent lot.** Les archéologues auront à leur charge la mise en place de fouilles blindées, la réalisation des fouilles, le stockage, l'évacuation et le traitement des déblais, le remblaiement par déblais existants stockés sur site. Les remblaiement par remblai neuf compacté sont à charge du présent corps d'état.

#### Démarches et autorisations administratives

L'ensemble des démarches administratives, autorisations nécessaires à obtenir auprès des Services concernés (Voirie de Paris, Concessionnaires, Bureau d'Etude Technique de la Préfecture de Police de Paris, RATP, Commissariat, Pompiers, etc.) seront effectuées et prises en charge par l'entreprise. Pour cela, elle établira les plans d'implantation côtés de ses ouvrages ainsi que les notices et l'ensemble des documents nécessaires à ces démarches, organisera et animera les réunions nécessaires auprès des différents organismes.

Les redevances ou taxes consécutifs à l'occupation du domaine public, les charges temporaires de voirie et de police, seront prises en charge financièrement par l'entreprise titulaire du présent lot et **devront être intégrés aux prix unitaires de l'entreprise, au même titre que les installations spécifiques de chantier.**

#### Choix du matériel pour les échafaudages

- Échafaudage de type « multidirectionnel », diamètre extérieur du tube 48.3mm, conforme aux normes en vigueur en France NF EN 12810 et NF EN 12811
- Matériel de marque NF
- Matériel en acier galvanisé à chaud
- Gardes corps constitués de lisse, sous lisse et plinthe
- Gardes corps MDS (montage et démontage en sécurité) dès que cela est possible,
- Planchers en acier perforés anti-dérapants équipés d'un système d'anti-soulèvement
- Le cas échéant, poutres treillis en acier à membrures en diamètre 48.3 mm

- Colliers orthogonaux et orientable selon norme NF EN 74 1/2/3
- Tubes acier diamètre 48.3mm, épaisseur 4mm, selon norme NF EN 36

Les dimensions des mailles indiquées dans nos documents sont données à titre indicatif et ne constituent aucunement une imposition de la marque d'échafaudage à utiliser. Ces dimensions peuvent donc être ajustées en fonction du matériel choisi, ainsi que des implantations retenues en phase d'exécution.

Tous les produits en acier utilisés pour constituer les éléments porteurs des échafaudages (poteaux, montants, poutres, fers primaire, fers secondaires) seront à prévoir par l'entreprise et devront avoir au moins les caractéristiques suivantes :

- Contraintes de rupture :  $\sigma_r = 360$  MPa ;
- Limite élastique :  $\sigma_{el} = 235$  MPa ;
- Allongement : A 18 % et être conformes à l'une des normes suivantes : NF A 49-500, NF A 49-501, NF A 49-541, NF 49-643. Les produits utilisés seront en acier E24, galvanisés à chaud. Toutefois, d'autres produits en acier faisant l'objet de normes et possédant des caractéristiques mécaniques supérieures peuvent être utilisés sous réserve d'être soudables. Si les éléments porteurs sont prévus en alliage d'aluminium, ils doivent avoir au moins les caractéristiques suivantes :
- Limite élastique :  $\sigma_{el} = 235$  MPa
- Allongement : A 18 % et être conformes à la norme : NF A 50-411 : aluminium et alliages d'aluminium - Produits filés et filés étirés d'usage courant .

### **Phasage**

#### ***Durée approximative pour les travaux et phasage***

Le phasage général est détaillé dans le planning de consultation remis aux entreprises. Dans le cadre de la consultation, l'entrepreneur devra fournir un planning d'exécution détaillé au maître d'œuvre au démarrage, en phase préparatoire.

#### ***Phasage***

Les travaux se feront par phase suivant le planning prévisionnel et contractuel. L'entreprise aura donc à sa charge l'ensemble des démontages et remontages permettant la bonne exécution des travaux. Les travaux sont répartis en phase suivantes :

- Phase 1 : Échafaudages façade Quai de l'Horloge (façade N)**
- Phase 2 : Pinacles du Grand Comble**
- Phase 3 : Échafaudages & parapluies Tours**
- Phase 4 : Échafaudages B5 Nord Est (Atrium B.)**
- Phase 5 : Échafaudages & parapluies B6**
- Phase 6 : Échafaudages & parapluie Galerie Dauphine**
- Phase 7 : Échafaudages & parapluie B5 Nord-Ouest (grand'Chambre)**
- Phase 8 : Échafaudages B5-Sud (SPP + Aile Sud Labo)**
- Phase 9 : Échafaudages bureaux des avocats**

## **Prescriptions liées à la réalisation de micropieux**

### **Documents à fournir par le titulaire**

En complément des autres documents, le titulaire fournira :

- Les études et notes de calcul sur la base de la réglementation et des normes en vigueur ;



- Les plans de méthodes et de phasage d'exécution des forages et de la mise en place des micropieux ;
- La formulation et les moyens de fabrication, de transport et de mise en place des différents bétons ;
- Les matériaux utilisés et les modalités de leur mise en œuvre ;
- Le plan de repérage des pieux auscultés et d'implantation des tubes d'auscultation ;
- Les plans des repères de suivi des déplacements ;
- La décomposition des phases d'exécution est précisée dans le détail, avec schémas à l'appui ;
- La section des profilés métalliques ainsi que sa position d'implantation,
- Les entraxes des différentes pièces ou éléments,
- Les axes et dimensions des trous de scellement divers à réserver.

### **Travaux préparatoires**

La plate-forme de travail est aménagée en vue de permettre l'accès, la circulation et l'utilisation des engins de chantier nécessaires à la réalisation des forages dans des conditions susceptibles de ne pas nuire à la qualité de cette réalisation. Les forages pouvant être exécutés à la boue, l'aire de travail doit être spécialement étudiée pour que le chantier reste praticable. En outre, les dispositions nécessaires sont prises par l'entreprise pour que les véhicules circulant dans la boue et transportant des matériaux de déblais ne viennent, en tout état de cause, polluer les voies d'accès.

### **Matériaux**

#### ***Micropieux***

L'armature du micropieu est constituée par un tube d'acier de forte épaisseur équipé de manchettes pour permettre l'injection et le scellement. Le tube est muni d'écarteurs en nombre suffisant. Les matériaux et la fabrication des tubes d'acier doivent être conformes aux normes EN 10210 ou EN 10219 ou EN ISO 11960. Les assemblages des tubes ne devront pas conduire à une réduction de la résistance des armatures qui devront par ailleurs faire l'objet d'une fiche d'identification. La section résistante prise en compte pour les armatures doit intégrer les dispositions adoptées dans les zones de rabotage (filetage) et l'épaisseur sacrifiée à la corrosion.

En l'absence de fournitures normalisées, les tolérances géométriques des tubes sont les suivantes :

- Diamètre extérieur : +/- 1% ;
- Epaisseur : conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10210-2.

Dans l'hypothèse où les assemblages ne seront pas soudés mais vissés, il sera demandé à l'entreprise de justifier leur résistance mécanique par le biais d'essais en flexion poussés à la rupture.

Le dimensionnement du soutènement est conforme à la norme NF P94 282 - Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement – Ecrans (2009-03-01).

#### ***Coulis de scellement***

La constitution du coulis d'injection est conforme à la norme NF EN 14199 - §6.3 et §6.4. Le dosage de ciment est au minimum de 1200 kg/m<sup>3</sup>, avec un rapport pondéral C/E de 1,8 minimum. Ce dosage peut être augmenté en fonction des surconsommations constatées. Une étude et des essais préliminaires sont réalisés par le Titulaire afin de définir la nature et la composition qui soient les mieux adaptées aux conditions et moyens de chantier ainsi qu'aux objectifs attendus.

### **Exécution des travaux**

#### ***Matériels***

L'entreprise doit soumettre au visa du maître d'œuvre les installations et les matériels nécessaires à la réalisation des micropieux. Les installations et matériels doivent être notamment choisis de manière satisfaisante vis-à-vis des risques suivants :

- Adéquation du matériel et des méthodes d'exécution aux sols rencontrés, caractérisés par le dossier géotechnique ;

limites des possibilités des matériels par rapport aux dispositions du projet (profondeur, dureté des terrains à traverser...);

- Adéquation des rendements prévus pour chaque outil dans les différentes couches de sol compte tenu des contraintes de délai ;
- Gabarit des divers engins, par rapport aux dimensions de l'aire de travail et des accès ;
- Toutes les contraintes particulières d'exécution liées à chaque ouvrage notamment la présence des ouvrages mitoyens, des voies et des réseaux existants ;
- Sujétions d'emploi des matériels ;
- Précision possible de l'exécution vis-à-vis des tolérances fixées au marché ;
- Capacités et nombre des engins de manutention et d'évacuation des déblais ;
- Adéquation du matériel de traitement et des moyens de contrôle de la boue bentonitique ;
- Moyens de mise en place des armatures et de mise en œuvre de l'injection ;
- Limitation des nuisances (bruit et vibrations) et conformité aux exigences de la sécurité ;
- Le respect des contraintes d'environnement (interdiction de rejet dans les écoulements naturels et cours d'eau).

L'entreprise doit posséder un engin adapté afin de limiter les nuisances, les risques liés au travail en bordure des ouvrages, des voies et des réseaux existants. Le nombre d'ateliers prévus par l'entreprise doit être tel qu'il permette d'assurer le respect des délais contractuels. Le recours au trépannage ou technique similaire et à la percussion est formellement interdit.

#### ***Tolérances d'exécution***

La tolérance d'exécution devra tenir compte des déviations suivantes :

- Implantation des micropieux mesurée au niveau de la plateforme de travail < 0,10 m ;
- Déviation par rapport à l'axe théorique du micropieu limitée à 2% de leur longueur.

Il convient d'installer un gabarit en acier ou en béton armé sur la plateforme de travail, pour guider la mise en place des micropieux. En cas de non-respect des tolérances, l'entreprise, procède à ses frais à toutes modifications et aménagements nécessaires à la mise en conformité, de manière à respecter le gabarit intérieur de l'ouvrage.

*Tolérance sur les déplacements de la paroi et contrôle de déplacements*

#### ***Programme de mise en œuvre***

Pour chaque ouvrage l'entreprise établit avant le début des travaux, un plan détaillé de mise en œuvre des micropieux et le soumet au visa du maître d'œuvre. Outre l'implantation des micropieux, ce plan précise :

- La cote du terrain à la mise en œuvre des micropieux ;
- Le nombre et la position des éléments d'un même type, de même diamètre et de même longueur ;
- La cote théorique du pied des éléments, leur cote d'arase et leur longueur ;
- Les dessins de détail des armatures et leurs liaisons en tête ;
- Les dessins de détail du gabarit à installer sur la plateforme de travail, pour guider la mise en place des micropieux ;
- Le repérage et la numérotation des micropieux primaires, secondaires et tertiaires ;
- L'implantation des repères de suivi des déplacements.

L'entreprise établit pour chaque ouvrage un programme de réalisation détaillé de tous les éléments et le soumet au visa du maître d'œuvre avant le commencement des travaux. Ce programme indique les conditions dans lesquelles est prévue la mise en œuvre des divers éléments :

- Plate-forme de forage ;
- Matériels envisagés.

#### ***Phasage des travaux***

Le phasage doit être présenté pour chaque catégorie de micropieux de l'ouvrage (en fonction de longueur, de diamètre, des conditions de terrains attendues, ...). Le phasage doit comprendre :

- Le terrassement de la fouille (à charge des archéologues) ;
- La démolition partielle des ouvrages existants (à charge des archéologues) ;

- L'ordre de forage, la mise en place des armatures, l'injection, le recepage, et la mise en place de la semelle ou de la lierne ;
- Le remblaiement (à charge des archéologues).
- Les délais détaillés pour chacune de ces phases ainsi que le délai entre l'exécution des micropieux de d'un même appui ;
- La numérotation des micropieux suivant l'ordre de forage ;
- Les conditions d'identification des couches rencontrées ;
- Les moyens de mesures des écarts d'implantation et de verticalité ;
- Les dispositions particulières adoptées au droit des points singuliers de l'ouvrage.  
Le phasage (incluant les plans de phasage et les délais) doit inclure le cas échéant :
  - Les pieux primaires, secondaires, et tertiaires et leur phasage de réalisation relatif avec les délais ;
- Le blindage, le butonnage, l'étalement des fouilles, et la pose/dépose des appuis pour assurer la stabilité provisoire des parois ;
- La réalisation des éléments en liaison avec les micropieux ;
- Le rabattement de la nappe (à charge des archéologues).

### **Forages**

#### **Matériels**

Afin de maîtriser au mieux les déviations, l'entreprise utilise des masses tiges et des marteaux fond de trou. La colonne diamantée est utilisée seulement en cas de nécessité et sans ouvrir droit à une rémunération quelconque de ce fait. Le matériel de forage doit être équipé d'un matériel d'enregistrement graphique instantané des paramètres de forages suivants :

- Vitesse instantanée d'avancement (m/h) ;
- Quantité d'énergie de percussion transmise par le train de tige ;
- Pression de poussée sur le train de tige ;
- Vitesse d'avancement sur une échelle de 1000 m/h ;
- Couple pris sur l'outil pour forer les terrains.

Les résultats sont donnés sur des graphes (format A4) directement utilisables à l'échelle 1/50 avec en vis-à-vis la description des différentes couches de terrains traversés. Le diamètre du trou de forage est compatible avec la réalisation d'un enrobage de trois centimètres minimums des armatures (à justifier par la note de calcul d'exécution) et l'équipement du trou de forage (centreurs et dispositif pour injection de scellement notamment).

#### **Méthode de forage**

Les forages seront précédés d'une reconnaissance des fondations ou de tout ouvrage enterré nécessitant, si les micropieux ne peuvent être déplacés, la réalisation d'avant-trous par carottage à l'outil diamanté. Cette technologie permettra de limiter l'incidence des forages sur les existants.

Les premiers forages constitueront, un test grandeur nature qui devra, en présence de vibrations parasites ou de difficultés de forage, conduire l'entreprise, sans demande de plus-value, à modifier sa technique en utilisant d'autres types d'outils (forages soniques, à l'eau, forages au coulis, carottages, utilisation de tricônes, etc.).

Le phasage et la séquence de forage des micropieux doivent être organisés de manière à garantir la prise de l'injection des micropieux déjà réalisés. L'entreprise est tenue de garantir la bonne tenue des parois du forage avec la méthode la plus adaptée (soumis au visa du maître d'œuvre) au cours de l'exécution de chaque micropieu.

Il ne sera pas admis que les forages des trous de micropieux s'effectuent dans l'enchaînement de leur implantation afin de ne pas provoquer de faiblesse dans l'existant mais également de vibrations parasites ou des variations de volume significatives en profondeur. Dans cet esprit, les forages pourront donc être entrepris de manière alternée en veillant à tenir compte d'un respect de phasage de travaux spécifique.

Lors de la réalisation des travaux de forage, un suivi en continu des ouvrages par le biais des dispositifs d'auscultation, du suivi topographique et des fissuromètres s'avèrera nécessaire afin d'éviter l'apparition de tout désordre important.

#### **Suivi du forage**

Le suivi du forage est réalisé conformément au chapitre 9 de la norme NF EN 14199. Parallèlement aux enregistrements automatiques, est réalisée une coupe foreur par l'entreprise s'appuyant notamment sur les observations suivantes :

- La vitesse de forage visuelle ;
- L'examen des éclats et poussières remontant à la surface ;
- Le bruit de la frappe.

La corrélation des enregistrements automatiques avec la coupe sondeur permet d'établir par forage une fiche récapitulative des principaux paramètres permettant un traitement prévisionnel statistique et la mise en évidence d'anomalies. Les coupes foreurs et les paramètres de forage sont transmis au maître d'œuvre sans délai à chaque fin de journée de travail, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Dans un délai de 48h après l'exécution de chaque groupe de micropieux réalisé, et en deux exemplaires, l'entreprise remet au maître d'œuvre un carnet de forage, constat d'exécution de chaque élément, qui précise notamment :

- Les numéros des micropieux ;
- Les dates de démarrage et de fin des forages ;
- Les durées d'exécution ;
- Les cotes journalières et totales atteintes au terme de ces durées pour chaque micropieu ;
- Les paramètres enregistrés, pour les micropieux ;
- Les coupes foreurs de chaque micropieu ;
- La coupe lithographique (niveaux, nature et épaisseur des couches de terrain traversées) ;
- Les écarts d'implantation avec la position théorique de chaque micropieu :
  - o en X et Y : dans le plan, le point de mesure étant le centre de gravité de l'armature ;
  - o en Z : côte avant recepage, afin de contrôler la hauteur recepée ;
  - o en Z : cote du niveau réel de recepage.
- Les écarts de verticalité ou d'inclinaison dans les deux plans de repère ;
- Les incidents éventuels.

L'entreprise est tenue de signaler sans retard au maître d'œuvre tout incident et de lui soumettre les dispositions nouvelles qu'il compte prendre pour y remédier. Lorsque des différences importantes, décelées lors du creusement d'une excavation, apparaissent entre les caractéristiques ou les niveaux des principales couches de sol rencontrées et ceux résultant de l'interprétation des informations fournies dans le marché et sont de nature à remettre en cause les hypothèses de calculs prises en compte, le Titulaire est tenu de les signaler sans retard au maître d'œuvre en vue de fixer avec lui, s'il y a lieu, les dispositions nouvelles à adopter.

Dans le cas de forage à la boue des contrôles systématiques sont effectués sur la boue de forage lors du forage de chaque micropieu et mis à la disposition du maître d'œuvre.

#### *Arrêt du forage*

L'arrêt définitif du forage du premier micropieu est soumis au visa du maître d'œuvre après fourniture de la fiche récapitulative de ce forage qui servira comme modèle pour les autres micropieux.

#### *Respect de l'environnement*

En complément des prescriptions de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE), l'entreprise tient compte des dispositions minimales suivantes :

- Les déblais de forage des micropieux sont stockés sur des aires de stockage provisoire ou dans des bennes étanches avant leur caractérisation et leur évacuation en filières agréées ;
- La boue de forage est traitée ;
- Aucun rejet direct dans le milieu naturel n'est toléré ;
- Les rejets après traitement doivent répondre aux prescriptions des normes en vigueur.

#### *Mise en place des armatures*

Les armatures seront constituées de tubes neufs en acier. Les trains de tubes pourront recevoir des manchons ou des assemblages vissés. Dans le cas d'assemblages vissés, les calculs devront tenir compte d'une réduction de résistances.

Les armatures sont maintenues afin qu'elles ne soient pas en contact avec le fond du forage. Elles sont munies d'écarteurs afin d'être maintenues dans l'axe du trou et d'assurer un enrobage uniforme et suffisant. Les centreurs sont mis en place au moins tous les deux à trois mètres et au moins trois centreurs par micropieu. Dans le cas des micropieux inclinés, des moyens d'appuis appropriés doivent être utilisés pour la mise en œuvre des armatures.

### ***Injection***

À l'issue des travaux, l'entrepreneur fournira, à l'avancement, un rapport concernant pour chaque micropieu :

- Le principe d'injection réalisé ;
- Le nombre de passes d'injection avec dates et heures ;
- Les pressions utilisées et les volumes de coulis mis en œuvre ;
- Les consommations unitaires par passe ;
- Les consommations totales théoriques et réelles pour chaque micropieu, avec rapport réel/théorique, un enregistrement des cycles d'injection,
- Les caractéristiques des micropieux (numéro, position, inclinaison, longueur, type d'armature, protection, dates de réalisation et d'injection, ...) ;
- Un plan de récolement des ouvrages.

L'injection des micropieux sera de type IGU (Injection Globale et Unique). Lors de l'injection, on contrôlera l'absence de claquage du terrain au voisinage des soutènements, l'absence de poussée parasite sur les fondations des façades existantes ainsi que l'absence de pertes d'air ou de coulis pouvant affecter les infrastructures des avoisinants. Ces phases délicates feront donc l'objet d'un suivi continu de la part de l'entreprise. Il convient d'attirer l'attention de l'entreprise sur le caractère très perméable d'une partie des alluvions anciennes, pouvant nécessiter des injections de sols préalables à l'aide de coulis comportant des adjuvants spécifiques. Cette problématique devra donc être intégrée dans l'offre de l'entreprise dont le prix sera défini en conséquence de manière forfaitaire.

Le risque de zones de perte de coulis potentielles sera mieux apprécié par les investigations géotechniques complémentaires ainsi qu'à l'aide des enregistrements de paramètres de forage des micropieux qui devront donc être immédiatement interprétés par l'entreprise avant injection des micropieux afin de mettre en œuvre, si nécessaire, les dispositions correctives. L'équipement d'injection doit permettre un complément d'injection en cas de perte de coulis par un deuxième flexible régnant sur toute la longueur du micropieu.

La mise en service des micropieux sera réalisée dès que les scellements auront atteint une résistance suffisante et après recépage des têtes et des liaisons à la poutre de couronnement incluse dans le prix de l'entreprise. Toutefois, l'on respectera un délai minimum de 7 jours qui devra être pris en compte dans la phase d'exécution proposée par l'entreprise.

### ***Protection anticorrosion***

L'entreprise soumettra une protection anticorrosion au visa du maître d'œuvre. L'entreprise tiendra compte du mode de protection dans ses études d'exécution et suivant l'usage définitif des micropieux.

### ***Essais et contrôles***

#### ***Contrôle des travaux***

Le contrôle des travaux porte plus particulièrement sur :

- L'implantation du forage et sa direction ;
- La longueur d'ancrage ;
- Les paramètres de forage ;
- Les dosages pour la constitution des coulis ;
- Les caractéristiques du coulis (résistance, densité, viscosité, décantation) ;
- Les quantités de coulis ;
- Le matériel qui doit être conforme à celui prévu dans la procédure d'exécution.

L'entreprise soumettra au visa du maître d'œuvre, un plan de récolement réalisé sur la base d'un levé réalisé par un géomètre expert.

#### *Essais de conformité des micropieux*

Sur la base des prescriptions de la NF P 94-262 - §8.9, l'entreprise procèdera en début de chantier, à ses frais, à un minimum de quatre essais de conformité des micropieux par diamètre de micropieux retenus en exécution. Ces essais sont des essais de type chargement statique en traction et sont conformes à la norme NF EN 14199 - §9.3. Ils sont réalisés et interprétés conformément à la norme NF P 94-150-2. Les modalités sont proposées par le Titulaire dans le cadre de son PAQ. Les résultats de ces essais permettent d'affiner la longueur de scellement, la composition du coulis et les quantités de coulis de scellement à injecter.

#### *Essais sur coulis*

La qualité du coulis doit être vérifiée au cours des travaux conformément à la norme NF EN 14199. Pour chaque chantier et pour chaque période couvrant au maximum sept jours ouvrés, deux séries de trois éprouvettes doivent au minimum être confectionnées et testées pour déterminer la résistance à la compression simple du coulis.

#### *Comptes rendus de chantier*

Les comptes rendus de chantier doivent être conformes à l'article 10 de la norme NF EN 14199.

#### *Réception des ouvrages*

À l'issue des contrôles la réception des micropieux sont conformes aux normes en vigueur. L'entreprise devra soumettre au visa du maître d'œuvre, un plan de récolement réalisé sur la base d'un levé réalisé par un géomètre expert.

**L'ensemble des prescriptions liées à la réalisation de micropieux qui précèdent devront être intégrées aux prix unitaires de l'entreprise.**

## **Installations des échafaudages parapluies et protections**

### **Normes et règlements :**

Les travaux sont exécutés conformément aux normes et DTU ci-après :

- Les DTU et règles de calcul visés au CCTG (Décret n° 85.404 du 03.04.1985).
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU modifiés pour adaptation aux Marchés Publics des travaux par l'annexe 2 de la circulaire du 12.12.1983.
- Normes Françaises.
- Le DTU NV 65 - Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions, modifiés en ce qui concerne les effets de la neige par le fascicule 61 Texte IV Section II, règle N84.
- NF HD 1000 (Décembre 1988) Echafaudages de service en éléments préfabriqués.
- Le Code du Travail et les décrets d'application notamment 65-48 du 8 Janvier 1965 modifié par décret du 6 Mai 1995, 81-889 du 30 Octobre 1981.
- Les règlements de Police et de voirie applicables à la commune de PARIS.

La liste ci-avant n'est pas limitative, l'entrepreneur est réputé connaître l'ensemble de la réglementation applicable aux travaux dont il a la charge

### **Dispositions générales des installations des échafaudages :**

L'ensemble de ces ouvrages devra être calculé pour résister aux surcharges prévues par les règlements en vigueur, ainsi qu'aux surcharges d'usage, montage et stockage des matériaux, service des ouvriers, etc... Les installations dans leur ensemble seront réalisées en matériels d'aspect neuf et devront être conformes aux dispositions réglementaires les régissant, notamment en ce qui concerne la sécurité des travailleurs. Les prix d'unités devront comprendre tous les travaux accessoires nécessaires à la réalisation de l'ensemble notamment les cales, vérins, amarrages, trous et scellements éventuels, dressement au sol de repos, etc...

### **Location :**

Le prix global soumissionné comprendra outre les frais pour l'amenée, le montage, le démontage et le retour des échafaudages, agrès divers et installation de chantier, la location du matériel pour la durée des travaux.

### **Définition de la location :**

La valeur de location mensuelle est destinée au règlement des frais entraînés par l'amortissement du matériel, par son entretien, ainsi que par toutes vérifications en cours de travaux.

Pour éviter toute contestation ultérieure, la durée de location s'entend :

- Départ -

Installations terminées et réceptionnées en totalité et constatées par ordre de service ou par lettre recommandée ou au compte rendu du maître d'œuvre (Installations de chantier complètes compris palissades, clôtures, escaliers, lifts, ascenseurs, portiques, bungalows, protections, aires de livraisons et de stockages, etc.).

- Fin -

Date de l'ordre de service ou compte rendu de chantier prescrivant le démontage final.

Les frais de location complémentaires pour les arrêts de chantier dus aux intempéries, congés, travaux bruyants, sont compris dans le prix global forfaitaire remis.

### **Détérioration du matériel loué :**

L'ensemble des parapluies, échafaudages, lifts et protections, etc. devra être en permanence de qualité irréprochable. Le maître d'œuvre pourra à tout moment exiger l'enlèvement et le remplacement de tout élément défectueux ou détérioré ou faire procéder à tous nettoyages aux frais exclusifs de l'entreprise.

Tous ces ouvrages ne devront en aucun cas contenir des poussières de plomb. L'entrepreneur doit tous les nettoyages-**sur les échafaudages, ainsi** que des locaux où il aura travaillé. **Ce nettoyage sera réalisé quotidiennement, et en cas de test positif au plomb, l'entrepreneur devra réaliser un second nettoyage jusqu'à ce que le seuil défini en ANNEXE LBE ne soit pas dépassé.**

L'entreprise devra maintenir son chantier en état de propreté, les déchets et gravois seront transportés, regroupés, triés et enlevés régulièrement aux décharges.

### **Rappel des normes et règlements :**

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions du CCTP ainsi qu'aux documents techniques et normes suivantes (liste non limitative) :

- Normes Françaises publiées par l'AFNOR
- NF P30.101 Terminologies de couverture
- NF EN 506 Produits de couverture en cuivre - NF EN 501 Produits de couverture en zinc
- NF EN 988 Zinc et alliages de zinc
- NF P34.402 Bandes métalliques façonnées
- Documents Techniques Unifiés publiés par le C.S.T.B. et en particulier
- DTU 40.11 (P 32.201) Couverture en ardoises
- DTU 40.5 (P 36.201) Travaux d'évacuation des eaux pluviales
- DTU 40.41 (P 34.211) Couverture par éléments métalliques en feuilles et Longues feuilles de zinc
- DTU 40.46 (P 34.216) Travaux de couverture en plomb sur support continu
- DTU 31.1 (P 21.203) Charpente et escalier bois

- Règlements définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions (dites règles NV) dans leur plus récente mise à jour. - Règles CB71.
- Avis techniques publiés par le C. S. T. B.
- Tous les Décrets, règlements, arrêtés, etc... en vigueur

En complément ou en dérogation des documents techniques contractuels visés à l'article « pièces constitutives du marché » du CCAP, des normes et DTU définis ci-avant **EST CONTRACTUEL** le document suivant :

Fascicule technique de l'opuscule relatif aux ouvrages de charpente bois, du guide de Maîtrise d'Ouvrage et de Maîtrise d'œuvre approuvé en Février 2002 par le Directeur du Patrimoine du Ministère de la Culture et de la Communication.

Les matériaux éléments ou ensembles non traditionnels devront faire l'objet d'un avis technique du CSTB et bénéficier d'une police d'assurances dont l'attestation devra être fournie à l'Architecte en Chef

Sont également applicables :

- Les mesures de protections imposées pour les travailleurs exposés au plomb ou à la peinture à base de plomb. - Décret 65-48 du 8 Février 1965 concernant l'exécution des dispositions du livre II du Code de Travail (titre II : hygiène et sécurité des travailleurs) (J.O. du 20 Janvier 1965, rectificatif du 04 Février 1965), décret 88-120 du 1er Février (J.O. du 05 Février 1988) et textes modificatifs. Tous les ouvrages énumérés au chapitre III doivent être établis conformément aux directives européennes et règlements nationaux et locaux, aux dispositions prescrites par le P.G.C. de manière à prévenir tous accidents vis-à-vis des ouvriers, des tiers et des existants. - Charte de l'environnement (loi du 01.03.2005) : bois éco certifié

Nota : L'énumération des documents C.S.T.B. - D.T.U. - N.F. etc ... n'est donnée qu'à titre indicatif et d'information et ne peut constituer une énumération limitative. L'entrepreneur devra se référer à tous les règlements, lois, arrêtés, etc ... en vigueur.

#### **Rappel des normes et règlements :**

L'entreprise devra effectuer une visite détaillée du site et de ses abords. Cette visite aura pour buts d'apprécier l'ensemble des éléments suivant :

- configuration des lieux et des abords
- moyens d'accès et de transport
- état des existants
- conditions d'approvisionnement et de stockage
- localisation des zones permettant le tri, le stockage en vue d'une évacuation sélective des gravats
- les points de ressources en eau et énergie
- les points d'implantations de la "base vie"
- les points d'implantations éventuelles de treuil de levage, lifts
- Les espaces en toitures,
- les porosités entre les échafaudages et l'édifice.
- la configuration des lieux pour la mise en œuvre éventuelle de garde-corps de protection en complément des échafaudages prévues.
- la prise des côtes nécessaires à l'établissement du quantitatif précis des ouvrages (les quantités pouvant être données dans le dossier, le sont à titre indicatif uniquement, l'entrepreneur reste seul responsable de ses quantités)

Lors de cette visite, l'entrepreneur devra pourvoir à sa sécurité, pour se faire il utilisera les moyens habituels, à savoir : Ceinture et harnais de sécurité, longe et corde avec dispositif stop chute, utilisation des crochets de sécurité, prise de côtes au sol, depuis les combles, les lucarnes, le lanterneau et les châssis pour les parties dangereuses et pentues, travail à la photo et aux jumelles pour le comptage d'éléments (pureaux d'ardoises, largeur d'ardoises, couvre-joint en zinc, travées en zinc ...



#### **Protections et sauvegarde des existants :**

L'entrepreneur devra prendre toutes ces dispositions et précautions pour ne causer au moment des travaux aucune détérioration si minime soit-elle aux existants. Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place. Cette préconisation est également valable pour la mise hors d'eau du bâtiment pendant les travaux.

#### **Sécurité des personnes :**

L'entreprise devra assurer la sécurité des personnes au sein du bâtiment ainsi que celle des passants. Pour se faire elle devra équiper de dispositifs pare-chute et pare-gravois l'ensemble des échafaudages et garde-corps mis en œuvre, protéger les passages au droit des gravois, matériaux et matériels entreposés sur site, avoir recours au moyen de clôture ou de balisage nécessaires.

#### **Entretien et nettoyage du chantier :**

L'entreprise devra maintenir son chantier en état de propreté, les déchets et gravois seront transportés, regroupés, triés et amené aux bennes prévues à cet effet par le lot 02 Installation de chantier.

#### **Définition des matériaux courants et préconisation générales :**

La définition des matériaux dans le présent chapitre et dans le corps du CCTP fait parfois apparaître des noms de marques commerciales et des références de produits. L'entreprise sera tenue de respecter les produits spécifiés, cependant elle pourra proposer de mettre en œuvre des produits techniquement et esthétiquement rigoureusement équivalents à ceux décrits, et ce sous réserve de l'acceptation préalable du Maître d'œuvre. Sans accord, toute modification sera refusée et les frais de remplacement seront à la charge de l'entreprise. Avant toute commande, l'entrepreneur devra déposer chez le Maître d'œuvre ou à l'endroit qui lui sera désigné tous les échantillons, éléments ou modèles de matériaux devant être utilisés pour la réalisation des travaux.

### **3.1. Ouvrages provisoires liés à la confortation du bâti existant - BET Equilibre Structures**

Le BET Equilibre Structures intervient dans le cadre de la réhabilitation du bâtiment B5 aux abords de la Cour de la Conciergerie du Palais de Justice situé sur l'île de la Cité à Paris. Cette étude est menée sous la direction de Christophe Bottineau, Architecte en Chef des Monuments Historiques. Elle concerne exclusivement les prescriptions liées à la stabilité des façades et murs en maçonnerie. Elle ne concerne pas l'impact des travaux structurels liés aux projets de restructuration / restauration (phases A/B/C), au Schéma Directeur Incendie Accessibilité et au réaménagement des cours.

#### **Prescriptions techniques**

##### ***Contexte normatif***

Vent	Région 2 ; catégorie terrain IV Dépression de vent sur les façades / toitures : $W = 0.52 \text{ kN/m}^2$
Neige	Région A1
Charges d'exploitation	Charge d'exploitation cat. C3 : $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$
Sismicité	Zone 1 ; zone de sismicité très faible => Sans-objet

##### ***Matériaux existants***

Maçonnerie de pierre de taille à joints minces en pierre calcaire semi-dure :

	fb = 25MPa gm = 3.5 fd = 2MPa
Maçonnerie de moellons grossiers	en pierre calcaire et mortier de chaux : fm = 3.5MPa fb = 20MPa gm = 3.5 fd = 1.5MPa
Planchers bois	Chêne massif
Planchers métal	Profils anciens IAO
Charpentes bois	Chêne massif
<b>Matériaux neufs</b>	
Armatures	Conformes aux exigences AFCAB
Enrobage minimal	5cm pour les ouvrages enterrés
Coffrages (classes)	C1 pour ouvrages enterrés non-visibles / C3 pour bétons avec revêtement de finition / C4 si visibles Indéformabilité des coffrages par renforts / étanchéité parfaite des joints
<b>Bétons</b>	Type « prêt à l'emploi » (transport par truck mixer) – Ajout d'eau proscrit Hauteur de chute <2m – Vibration fréquence élevée (9000 à 20000 cycles/mn) Finition nette de décoffrage
Classe d'exposition	XC4 pour les fondations XC3 pour le béton de structure à l'abri de la pluie XC4 pour les parties extérieures non protégées par la pluie
Classe de résistance minimale	C30/37
Interconnexion des masses	Connexion par liaison équipotentielle reliée à la terre
Contrôle	Essais de rupture à la compression sur éprouvettes sur demande de la MOE
<b>Bois de charpente</b>	
Classe de résistance	Bois résineux – C18 (selon NF EN338)
Provenance	Conforme au référentiel PEFC ou FSC ou forêts françaises (sous réserve accord MOE)
Hygrométrie	Bois sec (13 à 17% d'humidité)
Caractéristiques	Bois neuf / état de surface raboté / purgés d'aubier / compatibilité NF EN460
Traitement	extérieur / classe d'exposition 3 intérieur / classe d'exposition 1
<b>Acier normal</b>	
Nuance	S235J0
Eléments de charpente	Profils laminés à chaud ou tubulaires issus du commerce ou PRS
Assemblages	Soudure classe EXC3 Boulons HR ou ordinaires selon prescriptions
Interconnexion des masses	Connexion par liaison équipotentielle reliée à la terre
Contrôle	Essais non-destructifs de contrôle des soudures par ultrasons ou rayons X sur demande de la MOE
Protection anticorrosion	Galvanisation à chaud
<b>Acier HR (haute-résistance)</b>	

Résistance mécanique minimale  $f_y = 500\text{MPa} / f_u = 650\text{MPa}$   
Protection anticorrosion galvanisation à chaud

**Acier inox**

Nuance : Duplex / 1.4362  
Résistance mécanique minimale  $f_y = 500\text{MPa} / f_u = 650\text{MPa}$

**Armatures en fibre de verre**

Résistance caractéristique minimale en traction 760 MPa  
Module d'élasticité minimal 40 000 MPa  
Résistance au cisaillement minimale : 100 MPa  
Contenu en fibres >65%

**Résines époxy bi-composants pour scellements**

Résine époxy très haute performance type HIT-HY 200

**Coulis de chaux structural pré-formulé**

Compatible maçonneries anciennes avec absence de sulfates/chlorures et ciment  
Granulométrie selon taille des fissures ou vides à injecter  
Résistance à la compression à 90 jours : 4.9MPa

**Hypothèses de calcul**

Se référer à la note d'hypothèse d'Equilibre Structures.

**3.1.1. Etrésillons**

**3.1.1.1. Etrésillonnage de baies simples (type E1)**

Fourniture et pose d'étrésillons en bastaings Douglas massif, compris traverses haute/basse, montants latéraux, diagonales de contreventements internes, fixations par vis auto-foreuses, fixations mécaniques dans joints de maçonnerie existants, et couchis d'appuis en cas bois dur. Doublage par panneau de protection translucide.

*Localisation : Cour de la conciergerie / Baies simples / Selon plans – coupes – façades BET EQUILIBRE STRUCTURES  
Aile Dauphine / Baies simples / Selon plans – coupes – façades BET EQUILIBRE STRUCTURES*

**3.1.1.2. Etrésillonnage de baies doubles et formes complexes (type E2)**

Fourniture et pose d'étrésillons en bastaings Douglas massif, compris cintres à façon, traverse basse, montants latéraux, diagonales de contreventements internes, fixations par vis auto-foreuses, fixations mécaniques dans joints de maçonnerie existants, et couchis d'appuis en cas bois dur. Doublage par panneau de protection translucide.

*Localisation : Cour de la conciergerie / Baies complexes / Selon plans – coupes – façades BET EQUILIBRE STRUCTURES  
Aile Dauphine / Baies complexes / Selon plans – coupes – façades BET EQUILIBRE STRUCTURES*

### **3.1.2. Contrefiches cour du Mai**

Création d'un radier provisoire en béton armé sur pieux pour support de tours de contreventement externes provisoires (4 massifs de tours de contreventement cour du Mai ; selon plan niveau 0 et coupes BET EQUILIBRE STRUCTURES)

Etalement par tours de contreventement externes provisoires en ossature acier modulaire (en location), connectées par des chevêtres et bielles d'appui en ossature acier HEA sur-mesure assemblée par boulonnage, platelages d'appui en bastaings jointifs sapin (4 tours de contreventement cour du Mai ; selon plan niveau 1 et coupes BET EQUILIBRE STRUCTURES)

Les travaux comprennent le démontage des contrefiches ainsi que la démolition des fondations et la remise en état du terrain.

**Dispositions distinguées au bordereau :**

#### **3.1.2.1 Fondations contrefiches**

- 3.1.2.1.1 Réalisation d'une fouille de recherche de réseaux enterrés 1,3x1x1(ht) m (U)
- 3.1.2.1.2 Réalisation des micropieux
- 3.1.2.1.3 Recépage de micropieux (U)
- 3.1.2.1.4 Radier BA (m<sup>2</sup>)
- 3.1.2.1.5 Démolition fondations (ens)

#### **3.1.2.2 Contrefiches**

- 3.1.2.2.1 Amenée et repli de contrefiches en ossature acier modulaire (U)
- 3.1.2.2.2 Location de contrefiches en ossature acier modulaire (mois)
- 3.1.2.2.3 Chevêtres et bielles d'appui HEA cis mise en œuvre et assemblages (ml)
- 3.1.2.2.4 Platelages d'appui (m<sup>2</sup>)

### **3.1.3. Portiques structurels Aile Dauphine**

Etalement par ossatures de butonnage horizontal internes provisoires en profils acier type HEA doubles, compris traverses et poteaux, assemblages boulonnés, platelages d'appui en bastaings sapin (3 ossatures au droit des files principales ; selon plan niveau 1 et coupes BET EQUILIBRE STRUCTURES)

**Dispositions distinguées au bordereau :**

#### **3.1.3.1. Profils HEA des portiques cis mise en œuvre et assemblages (ml)**

#### **3.1.3.2. Platelages d'appui (m<sup>2</sup>)**

### **3.1.4. Cintres bois traditionnels**

Etalement lourd d'arcs par cintres bois traditionnels en bastaings sapin massif moisés assemblés par boulonnage et chevalements en ossature échafaudage, platelages de répartition en bastaings sapin massif.

Etalement lourd de voûtes sur croisées d'ogives par cintres bois traditionnels en bastaings sapin massif moisés assemblés par boulonnage et chevalements en ossature échafaudage, platelages de répartition en bastaings sapin massif (Salle des Pas-Perdus / Arcs et ogives de voûtes au droit des zones de remplacement de claveaux cassés / 2 travées selon plan niveau 1 et coupes BET EQUILIBRE STRUCTURES ; provision pour 2 travées supplémentaires).

La prestation comprend la création des cintres sur mesure, leur déplacement pour réemploi selon le phasage détaillé ci-après, leur démontage pour évacuation vers décharge adaptée. La conception et la géométrie des cintres en bastaings devra permettre leur réemploi sur les différentes travées de la salle des Gens d'Armes.

**Phase 1 :** mise sous cintre d'arcs dans la Salle des Gardes niveau 0 / Arcs principaux au droit des linéaires de reprise en sous-œuvre / selon plan niveau 0 BET EQUILIBRE STRUCTURES)

**Phase 2 :** mise sous cintre des 5 travées occidentales de la salle des Gens d'Armes selon phasage Hooke, au droit des échafaudages mis en place dans la salle des pas perdus. Déplacement et réemploi des cintres de la phase 1, complétés de nouveaux cintres autant que nécessaire.

**Phase 3 :** mise sous cintre des 4 travées orientales de la salle des Gens d'Armes selon phasage Hooke, au droit des échafaudages mis en place dans la salle des pas perdus. Déplacement et réemploi des cintres de la phase 2.

**Nota :** La prestation comprendra la création sur mesure de cintres compris tabouret, chevalement ossature d'échafaudage, platelage de répartition

Dispositions distinguées au bordereau :

**3.1.4.1. Amenée, montage et démontage des chevalements en ossature échafaudage**

**3.1.4.2. Location du matériel d'échafaudage**

**3.1.4.3. Fabrication, montage et démontage de tabourets et cintres en bastaings sapin massif**

**3.1.4.4. Déplacement d'un ensemble chevalement, tabouret et cintre**

### **3.1.5. Filets de protection de voûtes**

Filets de protection contre les chutes de plaques d'enduit (en cas de mouvement avec fissuration) en polyamide maille 50x50mm avec renforts périphériques, fixations sur câbles tendus par ridoirs, ancrages sur ossatures à tubes et colliers fixées sur corniches ou anneaux mécaniques fixés par chevilles mécaniques dans les joints de maçonnerie. La reprise de tous les éventuels dommages portés au parement pierre des espaces traités sera à la charge du présent corps d'état (toutes zones de travail pour injections jet-grouting / PH Niveau 2 / Salle des Pas-Perdus ; selon plan niveau 2 BET EQUILIBRE STRUCTURES)

## **3.2. Structure Grand Parapluie de chantier – BET HOOKE**

Il s'agit d'un ouvrage spécifique par son ampleur et le phasage de son déploiement sur les différentes parties du projet.

La poutre de faîtage de la structure support du parapluie P1 -d'une portée totale d'environ 95m- sera constituée d'un assemblage de poutres PRS (Profilés Reconstitués Soudés) et reposera sur des tours d'étalement vertical de type LOCAPAL ou équivalent. Un platelage sera installé tout autour pour assurer la stabilité et la sécurité de l'échafaudage. Il est essentiel que la structure respecte les normes spécifiques à la construction d'échafaudages. Ces normes incluent la norme NF EN 12811-1 qui établit les exigences générales pour la conception, les matériaux, les composants et les charges des échafaudages. De plus, la norme NF EN 12810-1 concerne les étais, et la norme NF EN 12810-2 traite des tours d'étais. Il est impératif que la conception et l'installation de l'échafaudage respectent scrupuleusement ces normes pour garantir la sécurité des travailleurs et la solidité de la structure.

### **3.2.1. Tours-supports mécanosoudées**

La poutre PRS est supportée par quatre tours-supports mécanosoudées (type Locapal), ancrées dans le terrain par des fondations profondes. La tour occidentale est implantée dans la cour des hommes, elle est fondée sur terre-plein par un système de micropieux et massif en tête ; les deux tours intermédiaires sont implantées dans la cour de la Conciergerie, elles sont posées sur un plancher métallique provisoire couronnant un local enterré en cours de réalisation au moment de l'installation des tours ; la tour orientale est implantée sur le trottoir du boulevard de l'Horloge, elle est fondée sur terre-plein par un système de micropieux et massif en tête.

#### ***Tour orientale sur le boulevard du Palais (TE1)***

Les contraintes pour cette implantation sont la présence de réseaux existants et d'arbre de grande hauteur sur le boulevard. Les travaux comprennent :

- Un sondage géo-radar du boulevard au droit de l'implantation de la tour ;
- La réalisation de fouilles de reconnaissance des réseaux au droit de l'implantation de la tour ;
- La réalisation de micropieux ;
- La réalisation d'un massif en tête de micropieux formant plateforme support de la tour ;
- L'élagage si nécessaires des arbres qui gêneraient la mise en place de la tour, après obtention de l'ensemble des autorisations nécessaires ;
- La fixation du pied de la tour sur la plateforme et montage de la tour par éléments, à la grue ;
- La prise en charge de l'ensemble des frais de location et d'utilisation de cette tour ;
- Des échafaudages peuvent être au besoin mis en place dans la zone pour le montage de la tour ;
- Le démontage de la tour, à la grue ;
- La démolition des fondations de la tour et la remise à niveau du terrain ;
- La réfection de la voirie selon demande des autorités compétentes.

#### ***Tours intermédiaires dans la cour de la Conciergerie (TE2,TE3)***

Voir le détail du phasage des travaux de la cour de la Conciergerie. Les travaux comprennent :

- Sur la plateforme métallique mise en place par le lot 04 CE 05 telle que représentée sur les plans du BET KHEPHREN ;
- La fixation des pieds des deux tours sur la plateforme métallique selon assemblages à définir en coordination avec le lot 04 et montage de la tour par éléments, à la grue ;
- Le montage de la tour devra être réalisé par des cordistes, pas de pose d'échafaudage possible dans la cour à ce moment du phasage ;
- La prise en charge de l'ensemble des frais de location et d'utilisation de cette tour ;
- Le démontage des deux tours.

#### ***Tour occidentale dans la cour des hommes (TE4)***

Attention la cour des hommes n'est accessible aux engins que par grutage, il n'existe pas d'accès direct de la cour vers l'extérieur. Les travaux comprennent :

- La fouille de l'emprise des fondations par les archéologues ;
- La réalisation de micropieux, amenée des machines à la grue ;
- La réalisation d'un massif en tête de micropieux formant plateforme support de la tour ;
- La fixation du pied de la tour sur la plateforme et montage de la tour par éléments, à la grue ;
- La prise en charge de l'ensemble des frais de location et d'utilisation de cette tour ;
- Des échafaudages peuvent être au besoin mis en place dans la zone pour le montage de la tour ;
- Le démontage de la tour, à la grue ;
- La démolition des fondations de la tour et la remise à niveau du terrain.

#### ***Fondation tours supports :***

Se référer aux prescriptions du BET KHEPHREN et étude géotechnique spécifique.

Les travaux comprennent la démolition des fondations et la remise en état du terrain.

Dispositions distinguées au bordereau :

**3.2.1.1. Tour d'étalement Locapal cour des Hommes TE4**

- 3.2.1.1.1 Amenée et montage de la structure
- 3.2.1.1.2 Location du matériel
- 3.2.1.1.3 Dépose et repli

**3.2.1.2. Tour d'étalement Locapal boulevard du Palais TE1**

- 3.2.1.2.1 Amenée et montage de la structure
- 3.2.1.2.2 Location du matériel
- 3.2.1.2.3 Dépose et repli

**3.2.1.3. Tour d'étalement Locapal cour de la Conciergerie TE2**

- 3.2.1.3.1 Amenée et montage de la structure
- 3.2.1.3.2 Location du matériel
- 3.2.1.3.3 Dépose et repli

**3.2.1.4. Tour d'étalement Locapal cour de la Conciergerie TE3**

- 3.2.1.4.1 Amenée et montage de la structure
- 3.2.1.4.2 Location du matériel
- 3.2.1.4.3 Dépose et repli

**3.2.1.5. Fondations Tour d'étalement Locapal cour des Hommes TE4**

- 3.2.1.5.1 Amenée et repli
- 3.2.1.5.2 Micropieux
- 3.2.1.5.3 Recépage micropieux
- 3.2.1.5.4 Massifs en tête de micropieux
- 3.2.1.5.5 Dalle BA 20
- 3.2.1.5.6 Démolition fondations

**3.2.1.6. Fondations Tour d'étalement Locapal boulevard du Palais TE1**

- 3.2.1.6.1 Réalisation fouille, recherche de réseaux enterrés de 1mx 1m et 1,5m ht
- 3.2.1.6.2 Amenée et repli
- 3.2.1.6.3 Pieux
- 3.2.1.6.4 Recépage pieux
- 3.2.1.6.5 Longrines BA 80x80ht
- 3.2.1.6.6 Dalle BA 20
- 3.2.1.6.7 Démolition fondations

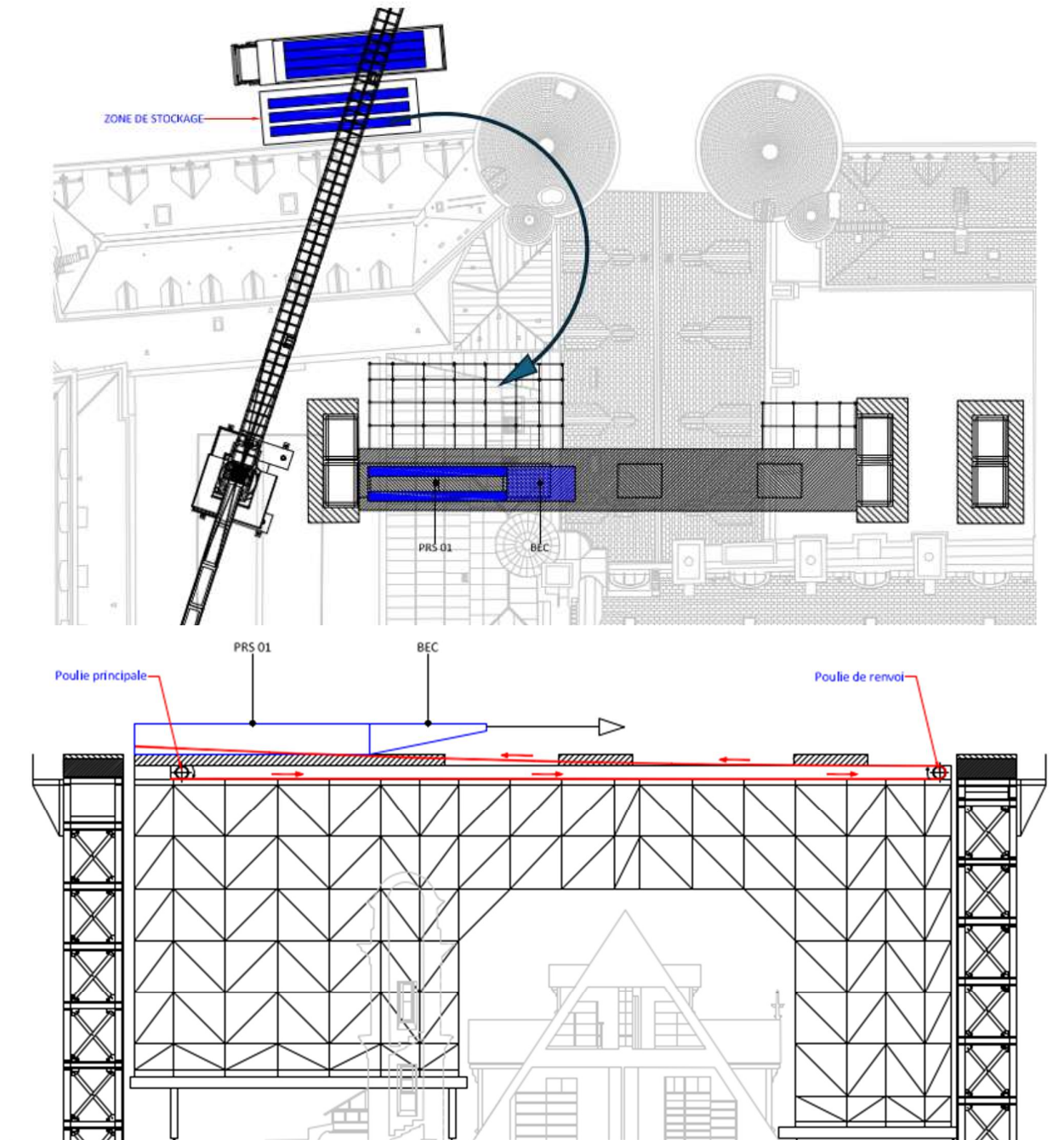
**3.2.2. Poutre PRS assemblée**

Après le montage des Tours d'étalement verticales de type Locapal, le montage des poutres PRS se déroule en 5 phases :

**Phase 01**

Grutage de 2 poutres PRS sur le platelage d'assemblage depuis la zone de stockage. Décrire. Les 2 poutres sont reliées par des entretoises. Une poutre "Bec" est mise en place en tête pour servir à guider la mise position des poutres sur les tours

verticales. Une fois ce premier tronçon assemblé, un câble est fixé à l'arrière de l'ensemble. Grâce au système de poulie principale + poulie de renvoi, l'ensemble sera déplacé vers la droite comme indiqué ci-après :



### Phase 02

Grutage de 2 nouvelles poutres PRS sur le platelage d'assemblage depuis la zone de stockage. Les 2 poutres sont reliées par des entretoises. L'ensemble est alors assemblé au tronçon mis précédent.

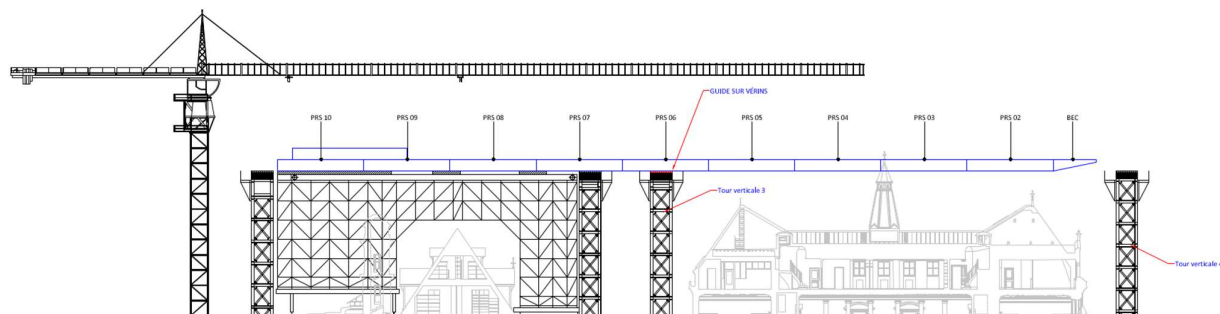
### Phase 03

L'opération est répétée jusqu'à ce que le tronçon de tête soit posé au niveau de la tour Verticale 03. Une fois la tour verticale 3 atteinte les supports provisoires ( en rouge) peuvent être retirés.



#### Phase 04

Lors de l'approche de la tour verticale 4, un lestage sera à prévoir en partie arrière afin de limiter l'abaissement de la structure. Une surélévation des guides sur vérins de la tour 3 pourra également aider.



L'ensemble des ouvrages composant le système de lancement (plateforme, centrale hydraulique, poulie, châssis, rouleaux, contre-poids) est à la charge de l'entreprise.

La prestation comprend le châssis et le système de lancement.

Dispositions distinguées au bordereau :

**3.2.2.1. Amenée et montage de la structure (ens)**

**3.2.2.2. Location du matériel (mois)**

**3.2.2.3. Dépose et repli (ens)**

### 3.2.3. Ouvrages divers de charpente métallique

L'entreprise devra prévoir tous les produits en acier utilisés pour constituer les éléments porteurs des échafaudages et des parapluies (poteaux, montants, poutres, fers primaire, fers secondaires). Ils devront avoir a minima les caractéristiques suivantes :

- Contraintes de rupture :  $\sigma_r = 360 \text{ MPa}$
- Limite élastique :  $\sigma_{el} = 235 \text{ MPa}$
- Allongement : A 18 % et être conformes à l'une des normes suivantes : NF A 49-500, NF A 49-501, NF A 49-541, NF 49-643.

Les produits utilisés seront en acier E24, galvanisés à chaud. Toutefois, d'autres produits en acier faisant l'objet de normes et possédant des caractéristiques mécaniques supérieures peuvent être utilisés sous réserve d'être soudables. Les éléments d'assemblages (boulons, pinces ...) doivent être protégés contre la corrosion (inox, galvanisation ou protection zinguée). Bien que tous types de profils du commerce soient tolérés, les profils en HEB sont à privilégier en raison de leur disponibilité en location. L'ensemble des fers devront être assemblés entre eux par l'intermédiaire de boulons ou par l'utilisation de pinces spécifiques (exemple Lindapter) pour éviter tout glissement / soulèvement.

Localisation : Se référer aux pièces graphiques du BET HOOKE

Dispositions distinguées au bordereau :

#### 3.2.3.1. Tour de l'Horloge : Support de parapluie P6 + Chevêtre (Plan 23-CDE-1044D-04)

Fers HEB support de rive Nord de parapluie posé sur chevêtre.

Chevêtre posé dans fourches d'échafaudages

### **3.2.3.2. Fers support plateforme de lancement des PRS (Plan 23-CDE-1044D-04)**

Fers primaires type HEB posés sur têtes de murs

Fers secondaires supports de l'échafaudage plateforme. Entraxes selon maillage d'échafaudage.

### **3.2.3.3. Fers au-dessus de la Galerie Dauphine (Plan 23-CDE-1044D-06)**

Fers primaires longitudinaux, posés dans fourches en tête d'échafaudage de façade cour du Mai

Fers secondaires transversaux, posés/fixés sur fers primaires et empochés dans la façade de la Salle des Pas

Perdus (voir carnet de détails)

Fers tertiaires longitudinaux, posés/fixés sur fers secondaires. Entraxes selon maillage d'échafaudage.

## **3.3. Installations de chantier**

Il s'agit des installations de chantier non fondées dans le terrain naturel.

Les travaux du présent chapitre sont réalisés par phase. Ils comprennent : La totalité des ouvrages énumérés ci-après ainsi que tous ceux nécessaires à l'exécution des travaux décrits même s'ils ne sont pas explicitement définis, l'entrepreneur devant, de par ses connaissances professionnelles, suppléer aux détails pouvant être omis. L'entrepreneur sera également tenu d'apporter à l'Architecte en Chef l'assistance de ses compétences professionnelles pour la réalisation d'ouvrages parfaitement adaptés à leurs fonctions et aux caractéristiques particulières de l'opération.

**Nota : Les livraisons d'échafaudages seront suivant les demandes du COMILI. Le protocole de livraison devra respecter les règles du COMILI, la mise en place d'un agent cynophile en détection explosif (Chien de détection explosif) doit être considéré dans le montant de livraison.**

### **3.3.1. Echafaudages de pieds**

L'ensemble des échafaudages mis en place, décrit ci-après, est mis à la disposition de tous les corps d'état devant intervenir sur le chantier.

L'entrepreneur du présent lot est responsable de leur parfait entretien et devra toutes les adaptations rendues nécessaires aux autres corps d'état, à leur demande, y compris renforcements nécessaires éventuels et/ou aménagements de passages pour les menuiseries ou le remplacement de maçonnerie en pierre de taille. L'entrepreneur devra fournir avant le démarrage des travaux tous les plans et toutes les notes de calculs concernant les échafaudages et les sapines de montage, établies par un bureau spécialisé et fournies au Maître d'œuvre, au bureau de contrôle, au Maître de l'Ouvrage et au coordonnateur SPS. Les échafaudages ou autres ouvrages devront être réalisés avec du matériel propre, exempt de poussières de plomb et d'amiante. Ces ouvrages comprendront : Les transports aller et retour, le montage en 1ère installation, la location et l'entretien pour la durée des travaux, les remaniements ou modifications nécessaires, la dépose et le repli en fin de travaux et la remise en état des lieux.

L'entrepreneur du présent lot doit la fourniture, installation, location, entretien et dépose d'échafaudages de pied pour les façades et les toitures à restaurer TCE, exécution conforme à l'ensemble des règles et normes en vigueur, compris les plans et notes de calcul qui seront à soumettre pour avis à un bureau de contrôle.

Les échafaudages utilisés pour cette opération sont réalisés en matériel préfabriqué galvanisé ou à colliers et tubes métalliques 40/49, état neuf, largeur de 1,00 mètre minimum. Ils doivent comporter tous les renforcements et contreventements nécessaires, les caissons, tous les planchers, garde-corps, garde-gravois, bâche publicitaire, écran coupe-feu entre base-vie et façade N, service d'échelle avec paliers de repos pour accéder à tous les niveaux, des semelles de répartition de charges, calages nécessaires et tous dispositifs réglementaires de protection.

Les échafaudages utilisés sont de Classe 6 et doivent admettre une surcharge admissible d'exploitation de 600 Kg/m<sup>2</sup> avec plinthes de 150 mm de hauteur et garde-corps règlementaires. Compris toutes les sujétions éventuelles de bascule, parties suspendues, parties en encorbellement, parties reposantes sur les couvertures des toitures, etc..., ainsi que toutes les sujétions de protections nécessaires au droit des accès en façades. La prestation comprend également tous les raccords nécessaires (pièces particulières d'échafaudages) pour la réalisation de la jonction entre les échafaudages de la façade N et tour de l'horloge et la structure de la base-vie prévu au lot 02 Installation de chantier.

Les échafaudages servent pour tous les corps d'état de l'opération. Ils sont donc conçus en accord avec l'ensemble des intervenants et sans obligation de modifications ou de remaniements. Toutes les consoles, planchers complémentaires, hausse pieds, garde-corps nécessaires aux accès de tous les corps d'état seront mis en place sans supplément de prix. (Pour tous les ouvrages restaurés, toitures, façades, cours, souches de cheminés, pinacles etc...) L'entreprise devra prendre en compte toutes les particularités de relief de la façade pour établir sa proposition de prix .

- La distance maximale entre le platelage et la façade sera de 20 cm.
- Les échafaudages de façade, ancrés tous les 12m<sup>2</sup> minimum. Les ancrages seront faits dans les joints entre les pierres (jamais dans celles-ci).
- L'échafaudage doit assurer la continuité avec les façades des bâtiments et **l'accès jusqu'au l'intérieur.**
- Les échafaudages devront à minima présenter les caractéristiques suivantes :
  - o Classe 6: 600 kg/m<sup>2</sup> sur 1.5 niveaux (consoles en classe 3 : 200 kg/m<sup>2</sup>),
  - o Largeur d'un minimum de 1.00 m (1m 73 avec consoles)
  - o Les planchers devront être anti-dérapants
  - o Une protection au sol de type remopla
  - o Toute implantation sur la toiture doit être protégée par OSB et polystyrène.

La hauteur des échafaudages est déterminée en fonction des façades et toitures à restaurer. Les échafaudages assurent l'accès à l'ensemble des façades et toitures de l'opération avec tous les décrochements, prolongements, sur largeurs nécessaires aux travaux TCE.

Tous les frais de bureau d'étude technique sont à la charge du titulaire du présent lot.

Les amarrages indispensables sont réalisés par chevilles à expansion mécanique placés dans les joints de pierre, diam. 12 mm minimum. Le bouchement de ces trous doit être réalisé dans le même matériau par le présent lot. Les pitons chevilles sont en acier galvanisé.

Les échafaudages sont établis conformément aux règlements en vigueur concernant la prévention des accidents, la sécurité des travailleurs et des tiers et les règlements de police en vigueur. L'ensemble de l'échafaudage sera équipé d'éclairage par des guirlandes / rubans à LED étanches à la charge du présent lot, l'ensemble des éclairages raccordées aux tableaux de chantier installé par le lot 02 Installations de chantier.

**Les échafaudages seront également équipés de colonnes sèches garantissant à chaque niveau une sécurité conforme à la réglementation et aux prescriptions du CSSI et de la MOE.**

Pour implanter les échafaudages, l'entrepreneur se charge de toutes les démarches administratives et assure tous les frais de droits de voirie et d'occupation des sols. La circulation du public n'est pas interrompue, en conséquence, les garanties utiles sont prévues par l'entrepreneur du présent lot. Compris tous éclairages diurnes et nocturne, et signalétiques nécessaires sur voies publiques et chantier.

L'entrepreneur du présent lot doit également tous les dispositifs nécessaires pour les éventuels cas de figures où les échafaudages ne peuvent pas être montés depuis le sol. **L'entrepreneur devra prévoir la pose de ces échafaudages sur consoles ou sur poutres treillis suspendues aux façades, ou par tout autre moyen approprié.**

L'entrepreneur devra la réalisation d'échafaudages d'approche des brisis. Planchers de travail jointifs en planches de 41 mm à tous les niveaux situés dans la hauteur de l'ouvrage à restaurer, comprenant :

- tous dispositifs adéquats pour supporter les parties établies en consoles,
- tous renforcements pour décrochements,
- semelles et couches de répartition des charges et des forces.

Les appuis sur les couvertures devront être réalisées avec soins et protégés suivant le carnet de détails des documents du bureau d'études HOOKE. L'entrepreneur devra présenter des plans d'exécutions conforme et intégrant les dispositifs nécessaires à la mise en place d'échafaudages selon les différents types et angles de rampants de toitures (stabilisation par tube et colliers / protection de la toiture en polystyrène et OSB / platine d'appui ...). L'entrepreneur devra en tant que sachant proposer au maître d'œuvre tous les moyens de protections nécessaire à l'édifice existant.

La pose et la durée des échafaudages devront être phasées avec les travaux de clos / couvert de chaque bâtiment à traiter. L'entrepreneur du présent lot doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour supporter les charges nécessaires des ouvrages à exécuter. L'entrepreneur du présent lot doit également à sa charge la mise à la terre des échafaudages, il devra pour cela faire appel à une entreprise spécialisée.

L'entrepreneur devra réaliser la réception des échafaudages par un bureau de contrôle externe, façade par façade selon phasage établi en début de chantier. Il devra également les vérifications trimestrielles de tous les échafaudages.

Nota : - Le montage des échafaudages en façade sera phasé suivant le calendrier et le PIC de l'OPC.

Echafaudages de pied en façade / toiture, compris remaniements, mise en place différée de certains éléments suivant phasage, entretien, compléments ponctuels, adapté à des travaux lourds de remplacement de pierres sur les façades et les souches, éclairage linéaire des plateaux par rubans Led et cadres pour futurs bâches décoratives sur rues :

#### **Localisation :**

##### Phase 1 :

- Façade N – Quai de l'Horloge

##### Phase 2 :

- Cf poste suivant

##### Phase 3 :

- Façade Tour César – Quai de l'Horloge
- Façade Tour d'Argent – Quai de l'Horloge
- Façade Tour de l'Horloge – Quai de l'horloge / Boulevard du Palais

##### Phase 4 :

- Façade M – Boulevard du Palais
- Façades T – Au-dessus verrière Atrium de Belleyme
- Façade D – Cour de la Conciergerie

Phase 5 :

- Façade G2 / J10 – Cour du Standard
- Façade F1/ F4 – Cour des femmes (caisson 1)
- Echafaudage support – (caisson 2)
- Façade F5 – Cour des Femmes

Phase 6 :

- Façade J – Cour du Mai
- Façade J' (sur toiture galerie Dauphine) – Cour du Mai
- Façade K – Boulevard du Palais

Phase 7 :

- Toiture Salle des Gardes

Phase 8 :

- Façade L – Boulevard du Palais cis courive
- Façade C1 – Cour des Hommes
- Façade C5 et Escalier P – Cour des Hommes
- Façade J' – Cour des Femmes (bureaux des avocats )
- Echafaudage au-dessus de la Salle des gardes

Phase 9 :

- Façade F2 – Cour des Hommes et cour des Femmes

**Nota :** Ces phases sont purement indicatives et ne constituent aucunes tranches. Elles permettent de mieux appréhender le chantier sur la durée des travaux. Les échafaudages inscrits dans une phase ne signifie pas qu'ils seront déposés avant le démarrage de la phase suivante. Certains échafaudages comme la façade N (quai de l'horloge) ou les Tours, se retrouveront durant plusieurs phases, permettant le bon déroulement de l'opération et le cheminement des compagnons.

**Dispositions distinguées au bordereau :**

- 3.3.1.1. Amené et installation d'échafaudages de pied en façade/toiture**
- 3.3.1.2. Location et entretien d'échafaudages de pied en façade / toiture**
- 3.3.1.3. Dépose et repli d'échafaudages de pied en façade / toiture**

**3.3.2. Echafaudages des pinacles**

L'entrepreneur du présent lot doit l'amené et l'installation des échafaudages suivant Article 3.3.1.

Afin de restaurer les différents pinacles, l'entrepreneur doit la mise en place d'échafaudage en toiture adapté selon les dispositions différentes de la couverture et des pentes. Il devra toutes les protections et adaptations d'échafaudages pour permettre la pose de celui-ci.

*La structure d'échafaudage devra permettre le traitement et la restauration de la maçonnerie (remplacement de pierre) ainsi que le remplacement des tirants et ancrs positionné à l'intérieur si nécessaire. En coordination avec le lot 7maçonnerie pierre de taille extérieure – rouge, l'entrepreneur devra concevoir son échafaudage. L'entrepreneur responsable de cette prestation devra également toutes modifications nécessaires tout le long e l'opération.*

*Nota : L'emplacement des échafaudages selon le positionnement des toitures limitrophes, n'est pas strictement identique (débords de toiture plus long/ toiture positionnée en dessous/ taille du chéneau variable). Le chiffrage du montage de l'échafaudage après le remaniement des installations devra inclure cette donnée. Il est à noter que les pinacles sont tous de même dimension.*

**Dispositions distinguées au bordereau :**

- 3.3.2.1. Amené et installation d'échafaudages de pied en façade/toiture**
- 3.3.2.2. Location et entretien d'échafaudages de pied en façade / toiture**
- 3.3.2.3. Remaniement d'échafaudages de pied en façade / toiture**
- 3.3.2.4. Dépose et repli d'échafaudages de pied en façade / toiture**

### **3.3.3. Escaliers d'échafaudage d'accès aux étages du local enterré (du niveau 0 au sous-sol 2)**

L'entrepreneur du présent lot doit l'amené et l'installation des échafaudages et suivre les prescriptions décrites précédemment à l'article 3.3.1.

La prestation comprendra :

- Les volées d'escalier en structure d'échafaudage nécessaires à l'accès du niveau 0 au SS2, comprenant les paliers de repos nécessaires, équipés de bandes d'éveil à la vigilance, les garde-corps, les marches antidérapantes et desservant le SS1 ;
- Equipés de bandes d'éveil à la vigilance, des garde-corps, et de marche antidérapante ;
- Les sujétions pour renforcement et amarrage selon nécessité ;
- Les sujétions pour pose ;
- Les éclairages et éclairage d'évacuation réglementaires (CE fluides).

**Localisation :** Cour de la Conciergerie pour accès au local enterré construit

**Dispositions distinguées au bordereau :**

- 3.3.3.1. Amené et installation de l'échafaudages d'accès au local enterré**
- 3.3.3.2. Location et entretien de l'échafaudages d'accès au local enterré**
- 3.3.3.3. Dépose et repli de l'échafaudages d'accès au local enterré**

### **3.3.4. Sapine / Moyen de levage**

L'entrepreneur du présent lot doit la fourniture, installation, location, entretien et dépose de sapine avec moyen de levage en fonction de la hauteur des façades et des toitures du bâtiment, exécution conforme à l'ensemble des règles et normes en vigueur, comprenant :

- Sapine de 2,00 m x 2,00 m environ sur toute hauteur du bâtiment (section adaptée aux besoins) accolée aux échafaudages pour approvisionnement des matériaux, du matériel, enlèvement des gravois. Ensemble réalisé en matériel tubulaire préfabriqué galvanisé ou en tubes et colliers 40/49 état neuf, un espace pour le levage des matériaux avec tête de fourche pour recevoir un treuil et formant recette avec garde-corps règlementaires, compris l'ensemble des contreventements et renforcements nécessaires, semelles de répartition des charges, calages nécessaires, tous dispositifs d'accroche et de fixation.
- Moyen de levage en partie haute de chaque sapine par treuil électrique d'une puissance de 800 Kg environ, conforme aux normes électriques et de sécurité en vigueur et qui sera contrôlé par un bureau de contrôle agréé pendant le chantier.

Le délai d'intervention pour la réparation des treuils, en cas de panne ou de dysfonctionnement sera de 24 heures à compter du signalement de la panne. L'appareillage de levage mécanique sera établi sur une surface d'appui présentant une résistance suffisante. Sa stabilité doit être constamment assurée, même en dehors des heures de service, par des lests, haubans, vérins, scellements, amarres ou tous autres dispositifs ou moyens appropriés. Une zone sécurisée sera aménagée à cet effet afin d'assurer une protection optimale envers les travailleurs. L'entrepreneur du présent lot doit également à sa charge la mise à la terre de la sapine, il devra pour cela faire appel à une entreprise spécialisée.

L'entrepreneur doit réaliser la réception de l'ensemble de la sapine de levage par un bureau de contrôle externe, établi en début de chantier et avant toute intervention. Il doit également les vérifications périodiques trimestrielles de l'ensemble de la sapine de levage.

**Localisation :**

Phase 1 :

- Façade N – Quai de l'Horloge

Phase 2 :

- x

Phase 3 :

- x

Phase 4 :

- Façade D – Cour de la Conciergerie

Phase 5 :

- Façade F5 – Cour des Femmes

Phase 6 :

- Façade J – Cour du Mai
- Façade J' (sur toiture galerie Dauphine) – Cour du Mai

Phase 7 :

- x

Phase 8 :

Façade L – Boulevard du Palais cis coursive

- Façade C1 – Cour des Hommes

Phase 9 :

- Façade F2 – Cour des Femmes

**Dispositions distinguées au bordereau :**

**3.3.4.1. Amené et installation de sapine de levage / treuils de levage**

**3.3.4.2. Location et entretien des sapines de levage/ treuils de levage aux échafaudages**

**3.3.4.3. Dépose et repli des sapines de levage/ treuils de levage aux échafaudages**

**3.3.5. Sapine d'escalier**

L'entrepreneur du présent lot doit la fourniture, installation, location, entretien et dépose d'escalier en fonction de la hauteur des façades et des toitures du bâtiment, exécution conforme à l'ensemble des règles et normes en vigueur.

Ensemble réalisé en matériel tubulaire préfabriqué galvanisé ou en tubes et colliers 40/49 et comprendra un escalier de 0,90 m de largeur minimum, des paliers de repos et de secours, ainsi que les contreventements et renforcements nécessaires, plinthes, garde-corps, platelage ou semelles de répartition des charges, calages nécessaires, tous dispositifs d'accrochage et de fixation.

L'escalier sera accolé à l'échafaudage L'escalier sera éclairé par une guirlande électrique lumineuse raccordée au tableau. L'entrepreneur du présent lot doit également à sa charge la mise à la terre de l'escalier, il devra pour cela faire appel à une entreprise spécialisée.

L'entrepreneur doit réaliser la réception de l'ensemble d'escalier d'accès par un bureau de contrôle externe, établi en début de chantier et avant toute intervention. Il doit également les vérifications périodiques trimestrielles de l'ensemble escalier d'accès.

ACCES PROVISOIRES AUX INTERIEURS : Pour l'accès aux intérieurs de chaque façade traitée, l'entrepreneur du présent lot doit la fourniture et pose d'une cloison provisoire avec porte d'accès, comprenant :

- La dépose des vantaux de la baie, compris mise en place d'échafaudage et agrès nécessaires à la manutention, toutes manutentions, stockage dans un endroit désigné par le Maître d'œuvre, manutention et repose après travaux.
- Fourniture et pose d'une ossature rigide en sapin fixée sur le bâti de la baie, avec interposition d'un feutre, et fixation réversible, habillage extérieur par panneaux en contreplaqué marine de 18mm d'épaisseur, pose jointive, y compris toutes mises en œuvre et fixations,
- Fourniture et pose d'un bloc porte isoplane avec ferme-porte, ferrage par paumelles, fermeture par serrure à bec de cane et cylindre européen, compris fourniture de 6 clés, béquilles doubles.
- Fourniture et pose d'un ensemble de paliers et d'escaliers avec garde-corps en sapin nécessaires aux accès de part et d'autre de la baie d'accès, compris toutes protections nécessaires.
- Protection des parements de l'ébrasement de la baie comprenant la fourniture et pose de polystyrène expansé de 30mm d'épaisseur, fourniture et pose d'ossatures en sapin traité, assemblées, fixées entre elles, sans fixation sur les parements compris tous renforts, contreventement, etc... et habillage par panneaux en contreplaqué CTBX de 10mm d'épaisseur vissé sur l'ossature, inclus toutes coupes et découpes soignées. - Location et entretien pendant la durée des travaux,
- Dépose en fin de travaux, repli et remise en état des lieux

**Localisation :** Selon le PIC et les plans de repérage des carnets graphique du bureau d'étude HOOKE.

Phase 1 :

- X (Lot 02 Structure de la base vie à les installations de chantier)

Phase 2 :

- X

Phase 3 :

- Façade Tour d'Argent – Quai de l'Horloge



Phase 4 :

- Façade M – Boulevard du Palais

Phase 5 :

- Façade F1/ F4 – Cour des femmes

Phase 6 :

- Façade J – Cour du Mai

Phase 7 :

- Façade D – Cour de la Conciergerie

Phase 8 :

- Façade L – Boulevard du Palais cis coursive
- Façade C1 – Cour des Hommes

Phase 9 :

- Façade F2 – Cour des Hommes et cour des Femmes

**Dispositions distinguées au bordereau :**

**3.3.5.1. Amené et installation de sapine d'escalier**

**3.3.5.2. Location et entretien de sapine d'escalier**

**3.3.5.3. Dépose et repli de sapine d'escalier**

**3.3.6. Appareil élévateur en façade - Lift - monte-charge**

L'entrepreneur du présent lot doit la fourniture, installation, location, entretien et dépose d'appareil élévateur en façade - Lift de chantier, pendant toute la durée des travaux T.C.E. de l'opération, pour accès du personnel et pour l'approvisionnement des matériaux et matériels aux différents niveaux d'échafaudages en façades y compris niveau toiture.

Le délai d'intervention pour la réparation des appareils de levage, en cas de panne ou de dysfonctionnement sera de 24 heures à compter du signalement de la panne. Cet appareil élévateur en façade permettra le levage des matériaux et du personnel pour rejoindre les niveaux d'échafaudage et pour accès à tous les niveaux en superstructure du bâtiment. Il sera conforme aux normes en vigueur.

La prestation comprend :

- Tous les transports, manutentions et mise en œuvre.
- Le montage et l'installation.
- Le dispositif de sécurité se décomposant par :
  - . fin de course mécanique montée-descente .
  - . fin de course électrique montée- descente
  - . deux motoréducteurs
  - . dispositif manuel de déblocage du frein
  - . portes à blocage électromécanique . parachute de freinage à intervention automatique
  - . tableau électrique à basse tension avec commande « homme présent »
  - . bouton poussoir à champignon pour arrêt d'urgence
  - . alarmes lumineuses avec anémomètre
  - . bouton d'appel sur chaque niveau

- Alimentation et raccord électrique sur tableau de protection de l'armoire de chantier.
- Les portes palières et les passerelles pour rejoindre les niveaux d'échafaudage et pour accès à tous les niveaux en superstructure du bâtiment.
- Les dispositifs de répartition des charges sur le platelage sur lequel reposent les appareils.
- Les visites périodiques (tous les 6 mois par un organisme de contrôle).
- Les formations nécessaires pour l'utilisation du lift par le personnel de chaque lot de la présente opération.

Lifts de type ALIMAK-SCANDO-650-FC-28-32 afin d'assurer les montées et descentes de tout élément nécessaire lors des travaux. Les lifts devront être conforme aux Certifications : NF EN 12159, ANSI 10.4, AS 1418.7, TR CU 10-2011 ainsi que la majorité des codes nationaux

**Caractéristiques :**

- Hauteur : hauteur des échafaudages de pied
- Dimension : 1,5 m (l) x 2,8—5,0 m (L)
- Capacité : 1 500–3 500 kg
- Vitesse : 38-100 m / minute
- Tension : 380–500 V / 50-60 Hz
- L'appareil de levage **devra être silencieux.**

Plateforme d'approvisionnement pour le niveau d'échafaudage tous les 2m

Plateforme d'approvisionnement pour le niveau de bâtiment tous les 3.5 m environ (alignés sur les allèges de fenêtres)

**Sujétion plomb :** Les travaux seront réalisés dans le respect des prescriptions suivantes prises à l'égard du risque d'exposition aux poussières de plomb :

- le nettoyage quotidien des planchers du lift et des paliers et passerelles d'accès garantissant l'absence de poussières de plomb à des teneurs supérieures à 500 µg/m<sup>2</sup>.
- le contrôle du nettoyage des planchers du lift et des paliers et passerelles d'accès par la réalisation de mesures des teneurs en plomb des poussières hebdomadaires.

Ces ouvrages comprendront les transports aller et retour, le montage en 1ère installation, la location et l'entretien pour la durée des travaux, les remaniements ou modifications nécessaires, la dépose et le repli en fin de travaux et la remise en état des lieux. Compris toutes les démarches et tous les frais de transports, de manutentions, d'emprises de voiries et de démarches administratives.

**Localisation :**

Phase 1 :

- Façade N – Quai de l'Horloge X2

Phase 2 :

- x

Phase 3 :

- x

Phase 4 :

- Façade M – Boulevard du Palais

Phase 5 :

- Façade F1/ F4 – Cour des femmes

Phase 6 :

- Façade J – Cour du Mai

Phase 7 :

- x

Phase 8 :

- Façade L – Boulevard du Palais cis coursière
- Façade C1 – Cour des Hommes

Phase 9 :

- x

**Dispositions distinguées au bordereau :**

**3.3.6.1. Amené et installation de lifts monte-charge en façade**

**3.3.6.2. Location et entretien de lifts monte-charge en façade**

**3.3.6.3. Dépose et repli de lifts monte-charge en façade**

### **3.3.7. Parapluies**

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture, pose, location et dépose de plusieurs parapluies avec bâches implantés au-dessus des toitures traitées, y compris sur la totalité des emprises d'échafaudage de façades, sapines de levage et escaliers d'accès, reposant sur les ossatures tubulaires métalliques verticales des échafaudages de pied de façades.

Au total 14 parapluies durant toutes les phases de chantier nommé de P 1 au P14, dont deux parapluie (le P3 / P4) où nous retrouvons des échafaudages sur toiture avec une bâche thermo-soudée.

L'Implantation des parapluies par phase est la suivante :

- Parapluie P1 : Phase 08 : Échafaudages & parapluies B5 sud ;
- Parapluie P2 : Phase 06 : Échafaudages & parapluie Galerie Dauphine ;
- Parapluie P3, P4, P5 : Phase 03 : Échafaudages & parapluies Tours ;
- Parapluie P6, P7 : Phase 04 : Échafaudages & parapluies B5 nord-est Atrium B.) ;
- Parapluie P8 : Phase en 07 : Échafaudages & parapluie B5 nord-ouest (Grand' chambre) ;
- Parapluie P9 : Phase 09 : Échafaudages & parapluie Bureaux des avocats ;
- Parapluies P10, P11, P12, P13, P14 : Phase 05 : Échafaudages & parapluie Bâtiment B6.

Les parapluies seront réalisés en matériel en bon état propre et lavé préfabriqué en tube galvanisé compatible avec l'échafaudage de pied à mettre en œuvre par le même attributaire. Toutes prescriptions relatives au matériel sont identiques à celle des échafaudages décrits ci-avant.

Le parapluie sera lié aux têtes d'échafaudages de pied par l'intermédiaire de rehausses formant structure porteuse. Il comprendra toutes les fermes en poutre-treillis, toutes pannes et toutes ossatures complémentaires en tubes, bracons et tirants reprenant les efforts horizontaux et verticaux. Il sera constitué d'une ossature verticale périphérique et d'une ossature rampante disposée au-dessus de la toiture à restaurer. Il sera dépourvu d'appuis intermédiaires et devra par conséquent

chercher des appuis suffisants résistants sur les échafaudages de pied. Il comprendra tous les renforts, contreventements, poutrelles et toutes fixations nécessaires. Le parapluie sera établi au minimum à 2 m de hauteur au-dessus du niveau des couvertures à restaurer.

La mise hors d'eau des rampants sera assurée par la mise en œuvre d'une protection par bâche armée tissée en polyester enduit de PVC d'une densité de 650 gramme / m<sup>2</sup> coloris au choix de l'Architecte en Chef dans la gamme du fabricant, type BDF 110 M2 des Etablissements BACHES DE FRANCE ou équivalent, compris ossature et cadre métallique de fixation avec bandes de renfort, traitement anti-UV et ignifugation certifiée M1 par le CSTB.

La protection sera constituée de lés assemblés par soudures, avec ourlet périphérique à œillets sur le pourtour pour fixation sur l'ossature tubulaire.

La bâche sera posée sur l'ossature métallique par l'intermédiaire d'un système adéquat permettant une étanchéité générale avec la mise hors d'eau complète de la zone de travail augmentée d'un débord assurant la protection totale de l'édifice.

La bâche de rampant sera complétée par des retombées latérales.

Le parapluie sera muni de dispositifs provisoires de récupération des eaux pluviales telles que gouttières, descentes EP et tuyaux PVC, jusqu'au raccordement provisoire sur descente EP existantes.

Pour la ventilation naturelle, l'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour assurer une ventilation naturelle et permanente du volume, en périphérie du parapluie, en laissant un vide libre à la circulation d'air entre les périphéries du sommet des échafaudages verticaux et du parapluie.

Prévoir un démontage et remontage localisé sur les parapluies afin de permettre le grutage d'éléments à travers. Il sera possible qu'il y ait plusieurs interventions d'ouverture à effectuer. Mise en œuvre suivant carnet de détail 23-CDE-1044D-12.

Cette prestation comprend également :

- les frais du Bureau d'études de l'entreprise.
- les matériels, matériaux, accessoires, dispositifs de protections nécessaires, le double transport, l'installation et la dépose compris remise en état des lieux en fin de travaux, la location et l'entretien pendant toute la durée des travaux de restauration des façades.
- les frais d'installation d'éclairage par des rampes étanches suspendues, en nombre suffisant afin d'éclairer l'ensemble des toitures des bâtiments traités, compris tous raccordements nécessaires.
- les frais d'installation de pointe de paratonnerre réglementaire avec tout raccordement.
- les frais de la mise à la terre de l'installation, par une entreprise spécialisée. Tous les frais occasionnés pour cette intervention seront à la charge du présent lot.
- les frais de réception de l'ensemble du parapluie par un bureau de contrôle externe, établi en début de chantier et avant toute intervention. Compris les vérifications périodiques trimestrielles de l'ensemble du parapluie.

**Localisation :**

Phase 1 :

- X

Phase 2 :

- X

Phase 3 :

- Façade Tour César – Quai de l'Horloge
- Façade Tour d'Argent – Quai de l'Horloge

- Parapluie Tour de l'horloge

Phase 4 :

- Parapluie P6
- Parapluie P7

Phase 5 :

- Parapluie 10
- Parapluie 11
- Parapluie 12
- Parapluie 13
- Parapluie 14

Phase 6 :

- Parapluie 2

Phase 7 :

- Parapluie 8

Phase 8 :

- Parapluie 1

Phase 9 :

- Parapluie 9

**Dispositions distinguées au bordereau :**

- 3.3.7.1. Amené et montage de l'ensemble du parapluie**
- 3.3.7.2. Location et entretien de l'ensemble du parapluie**
- 3.3.7.3. Dépose et repli de l'ensemble du parapluie**

**3.3.8. Recettes à matériaux**

L'entrepreneur du présent lot doit la fourniture, installation, location, entretien et dépose d'échafaudage / plateforme nécessaire à la réalisation de ses prestations ainsi que les protections des ouvrages existants. Echafaudages verticaux de pied auto-stable à exécuter conformément à l'ensemble des règles et normes en vigueur à la date de signature du marché. Les plans et notes de calcul seront à communiquer et examiner par un bureau de contrôle. Les échafaudages utilisés pour cette opération seront réalisés en matériel préfabriqué galvanisé ou à colliers et tubes métalliques 40/49, état neuf. Ils devront comporter tous les renforcements et contreventements nécessaires, tous les planchers, garde-corps, garde-gravois, service d'échelle avec paliers de repos pour accéder à tous les niveaux, des semelles de répartition de charges, calages nécessaires et tous dispositifs réglementaires de protection. Les implantations de pieds d'échafaudages devront faire l'objet de protections soignées, pour éviter les poinçonnements

Nous aurons deux types de plateformes selon le model représenté dans le détail :

- Plateforme d'approvisionnement pour le niveau d'échafaudage tous les 2m
- Plateforme d'approvisionnement pour le niveau de bâtiment tous les 3.5 m environ (alignés sur les allèges de fenêtres)

Voir le principe selon le carnet de détail produit par le bet HOOKE.

**Localisation :**

Phase 1 :

- Façade N – Quai de l'Horloge – 4 sapines plateformes + 1 plateforme de trie grande dimension

Phase 2 :

- X

Phase 3 :

- Façade Tour d'Argent – Quai de l'Horloge – 1 sapine de plateforme

Phase 4 :

- Façade M – Boulevard du Palais – 2 sapines plateformes
- Façade D – Cour de la Conciergerie – 1 sapine plateforme

Phase 5 :

- Façade F1/ F4 – Cour des femmes – 2 sapines plateformes

Phase 6 :

- Façade J – Cour du Mai – 2 sapines plateformes

Phase 7 :

- X

Phase 8 :

- Façade L – Boulevard du Palais cis coursive – 2 sapines plateformes
- Façade C1 – Cour des Hommes – 2 sapines plateformes

Phase 9 :

- Façade F2 – Cour des Hommes et cour des Femmes – 1 sapine plateformes

**Dispositions distinguées au bordereau :**

**3.3.8.1. Amené et installation des recettes de matériaux**

**3.3.8.2. Location et entretien des recettes de matériaux**

**3.3.8.3. Dépose et repli de lifts des recettes de matériaux**

**3.3.9. Passerelle de circulation**

L'entrepreneur du présent lot doit l'amené et l'installation des échafaudages suivant Article 3.3.1.

Elles seront composées :

- D'une ossature en matériel tubulaire sur plots de répartition prenant appui sur les couvertures et sur l'ossature des échafaudages ou cage d'escalier ou sapine, en prolongement.
- De poutres primaires et secondaires formant l'ossature horizontale.
- D'un plancher de répartition métallique recouvert par des panneaux de contreplaqué.
- D'un garde-corps périmétrique de 1,10 m de haut.
- Compris toutes ossatures complémentaires, étaieement et platelage pour reprise des charges.

Chemins des circulations et passerelles en toiture afin d'assurer le dessert des échafaudages depuis les différents points d'accès et la base vie.

Ces passerelles serviront également à la réception des éléments grutés et acheminés via l'ouverture des parapluies. L'ouverture dans le parapluie étant de 2,5 m de large (distance maximale entre deux fermes de parapluie), les palettes seront transférées à travers cette porosité.

Les passerelles seront donc d'une largeur de 2,5 m.

Conformément à l'article 3.3.1 en vigueur, l'ensemble des passerelles de circulation seront équipés d'éclairage par des guirlandes / rubans à LED étanches à la charge du présent lot, l'ensemble des éclairages raccordés aux tableaux de chantier.

Phase 1 :

- X

Phase 2 :

- X

Phase 3 :

- X

Phase 4 :

- B5 nord – Passerelle Atrium de Belley est
- B5 nord – Passerelle Atrium de Belley nord
- B5 nord – Passerelle Atrium de Belley ouest

Phase 5 :

- B5 nord – Passerelle Nord sud - Autoroute

Phase 6 :

- X

Phase 7 :

- B5 nord – Passerelle est - ouest – Salle des Gardes

Phase 8 :

- B5 nord – Passerelles SPP

Phase 9 :

- X

**Dispositions distinguées au bordereau :**

- 3.3.9.1. Amené et installation des passerelles de circulations**
- 3.3.9.2. Location et entretien des passerelles de circulations**
- 3.3.9.3. Dépose et repli des passerelles de circulations**

### **3.4. Installations de chantier intérieur**

#### **3.4.1. Echafaudages et plateformes intérieures**

L'entrepreneur du présent lot doit l'amener et l'installation des échafaudages suivant Article 3.3.1. tout en prenant des dispositions particulières de respects des intérieurs pour l'implantations des échafaudages . (Hors cintres, compris dans le poste 3.1.4)

**Localisation :** Galerie Dauphine, Salle des pas perdus, Atrium de Belleyrne, Hall du 4 Boulevard du Palais

Dispositions distinguées au bordereau :

**3.4.1.1. Amené et installation des échafaudages intérieurs**

**3.4.1.2. Location et entretien des échafaudages intérieurs**

**3.4.1.3. Remaniement des échafaudages intérieurs**

**3.4.1.4. Dépose et repli des échafaudages intérieurs**

#### **3.4.2. Table élévatrice en sortie de lifts**

Mise en place et raccordement de tables élévatrices motorisés permettant de traverser les dénivelés au niveau des porosités (baies, portes, ouvertures en toitures) en façade ou de la toiture là où le dépose de maçonnerie (allège) a été exclue. La prestation comprend toutes les adaptations nécessaires à la mise en place. Néanmoins, l'ensemble ne devra pas venir détériorer les sols et les élévations. Sont inclus, le maintien en fonctionnement, la pose et la dépose et la remise en état de toutes modifications apportées pour l'implantation des plateformes.

### **3.5. Protections de sols**

#### **3.5.1. Par dalle caoutchouc**

A l'intérieur du Palais, comprenant :

- les fourniture et pose de plaques de protection de sol en dalle polyéthylène à haute densité de type REMOPLA ou équivalent afin d'assurer une protection efficace des sols, épaisseur à déterminer suivant les charges utilisables pour le stockage,
- les sujétions de découpes, ajustements, etc.,
- la vérification et entretien durant la période des travaux,
- les dépose-repose autant que de besoin,
- la remise en état des lieux après travaux.

**Localisation :** sous les échafaudages dans la zone de chantier, au niveau de toutes les cours extérieures (cour des femmes, cour du mai, cour des hommes, cour de la conciergerie, cour du standard).

#### **3.5.2. Platelage de répartition / protection en bois sous les emprises d'échafaudages**

Mise en place de platelage de répartition / protection des sols sous l'emprise des échafaudages, constitué d' :

- Une ossature en bois dur traité permettant la ventilation du sol et l'écoulement des eaux de pluie.
- Un platelage en panneaux de contreplaqué CTBX d'épaisseur appropriée, fixé à l'ossature par tous moyens appropriés.
- Un revêtement étanche par toiles plastiques armé ou par film polyane renforcé armé.
- Y compris : . Toutes sujétions de découpes, ajustements, etc.... au droit des regards. . Entretien durant les travaux. . Dépose, repli et remise en état des lieux.



**Localisation :** Platelages bois de répartition/protection sous l'emprise des échafaudages de pied en façade et en toiture, des sapines de levage, des escaliers et des lifts

### **3.6. Travaux de nettoyage après intervention de dépollution**

L'entreprise doit l'entretien de ces échafaudages selon les prescriptions des généralités décrites dans le présent CCTP.

L'entrepreneur du présent lot doit le nettoyage général des échafaudages par tous moyens appropriés, y compris aspiration à filtre absolu des poussières plombées si nécessaire **en cas de test positif, afin de garantir l'absence de poussières de plomb à des teneurs supérieures à 500 µg/m2, conformément à l'annexe 1.4 Annexe 03 LBE pour les sujets plomb.**

Pour son intervention, l'entrepreneur du présent lot doit toutes les mesures de protections et tous les dispositifs de sécurité nécessaires et adéquats lors de ses interventions, compris toutes sujétions particulières d'interventions acrobatiques nécessaires. Evacuation des poussières plombées en décharge spécifique, compris toutes manutentions.

**Sujétion plomb :** Ces travaux de nettoyage en présence de poussières de plomb sont réalisés par des salariés équipés de protections individuelles avec masques à ventilation assistée. Un sas de décontamination équipé d'une douche est installé au droit de l'accès à la zone.

### **3.7. Travaux de raccordements des réseaux**

L'entreprise devra le raccordement techniques (électricité et EU / EP ) aux différents points d'alimentations et de raccordements en coordination et mis à disposition par le lot 02 Installations de chantier.

### **3.8. Travaux en régie**

Provision d'heures en régie d'ouvrier qualifié rendue contractuelle par le présent CCTP pour diverses prestations dont la nature et l'étendue ne pourront être définies et déterminées avec précision qu'en cours de chantier.

Les prix souscrits comprendront toutes les primes et indemnités de toutes sortes ainsi que la valeur de l'outillage et le petit matériel utilisé.

Le temps passé sera reconnu par présentation d'attachements écrits à soumettre en temps opportun à l'acceptation de l'architecte.

L'entrepreneur aura à sa charge tous les ouvrages de sa profession, utiles à l'exécution convenable et complète des travaux, de façon que leur achèvement dans les conditions déterminées par les documents contractuels ne donne lieu à aucun supplément, sauf modifications faisant l'objet d'ordres formels et écrits.

Le présent CCTP dressé par l'architecte,  
Paris, le 27 novembre 2024  
Christophe Bottineau

Fait à \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_  
Mention manuscrite "Lu et accepté"  
Signature et cachet de l'entrepreneur.