

REHABILITATION DE LA PASSERELLE METALLIQUE DE L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE MARITIME

Ecole Nationale Supérieure Maritime à MARSEILLE (13008)

MAÎTRISE D'OUVRAGE

MAÎTRISE D'ŒUVRE



DCE - LOT 06 PARATONNERRE

0	17/09/2025	Edition initiale	ELh	PBo
Ind.	Date		Modifié par	Vérifié par

TABLE DES MATIERES

1	PRESRIPTIONS GENERALES	4
1.1	PRESENTATION	4
1.2	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	4
1.3	LISTE DES DOCUMENTS REMIS	4
1.4	METHODOLOGIE D'INTERVENTION	4
1.5	ETAT DES LIEUX.....	5
1.6	NORMES ET REGLEMENTATION EN VIGUEUR	5
1.7	INSTALLATIONS DE CHANTIER	6
1.7.1	Sécurité des tiers	7
1.7.2	Mesures de sécurité des personnes.....	7
1.7.3	Nuisances de chantier	7
1.7.4	Déroulement du chantier	8
1.7.5	Stockage des matériaux.....	8
1.7.6	Enlèvement des déchets	8
1.8	PROTECTION ET NETTOYAGE DES OUVRAGES	9
1.8.1	Protection des ouvrages.....	10
1.8.2	Nettoyage	10
1.9	COMPTE PRORATA	10
1.10	QUALITE DES MATERIAUX	10
1.11	DOCUMENTS A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRE.....	11
1.12	PLANNING D'EXECUTION	11
1.13	DECLARATION DES SOUS-TRAITANTS	12
1.14	DOCUMENTS D'EXECUTION ET DE CHANTIER.....	12
1.15	VALIDATIONS ET VISAS.....	12
1.16	VALIDATION DU BUREAU DE CONTROLE	13
1.17	MODIFICATION DES DISPOSITIONS CONTRACTUELLES.....	13
1.18	FERMETE DU PRIX.....	14
1.19	ESSAIS ET CONTROLES	14
1.19.1	Organisation des essais et contrôles	15
1.19.2	Contrôle de qualité	15
1.19.3	Auto-contrôle	15
1.19.4	Essais et contrôles sur site	15
1.20	MISES EN SERVICE	15
1.21	FORMATION DU PERSONNEL	15
1.22	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.....	16
1.23	RECEPTION	16

1.24	TRAVAUX ET FOURNITURES A CHARGE DE L'ENTREPRENEUR.....	17
1.25	QUALIFICATIONS	18
1.26	RELATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	18
1.27	REPRESENTATION DE L'ENTREPRISE.....	18
1.28	GARANTIE DES INSTALLATIONS	19
2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET BASE DE CALCUL	20
2.1	OBJET	20
2.2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	20
2.2.1	Paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA)	20
2.2.2	Mât support	20
2.2.3	Descente de captage.....	20
2.2.4	Mise à la terre.....	21
2.3	BASES DE CALCUL	21
2.3.1	Détermination du niveau de protection	21
2.3.2	Rayon de protection (Rp).....	21
2.3.3	Distances de sécurité	21
3	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	22
3.1	DEPOSE DES MATS PARATONNERRES	22
3.1.1	Description de l'ouvrage existant.....	22
3.1.2	Test de non-contamination	22
3.1.3	Démontage de la pointe radioactive	22
3.1.4	Démantèlement de la pointe caprice et mise en fût	23
3.1.5	Transport du fût	23
3.1.6	Dépose de la descente existante	23
3.2	REPLACEMENT DU PARATONNERRE	23
3.2.1	Dispositif de captage	23
3.2.2	Mât	23
3.2.3	Descente de captage.....	23
3.2.4	Liaison à la terre	23
3.2.5	Liaison équipotentielle	24
3.2.6	Compteur d'impact foudre	24
3.2.7	Signalétique.....	24
3.3	REPLACEMENT DES PARAFOUDRES	24

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 PRESENTATION

Le présent document a pour objet de décrire les travaux d'installations paratonnerre dans le cadre du projet de réhabilitation de la passerelle métallique de l'École Nationale Supérieure Maritime.

Les travaux comprennent notamment, sans que cette liste soit limitative :

- La dépose complète de mâts d'antenne paratonnerre radioactifs existants.
- La fourniture et la pose d'un nouveau paratonnerre, conforme aux normes en vigueur.
- L'adaptation ou remplacement du circuit de descente et de mise à la terre.
- Tous travaux annexes nécessaires à la bonne exécution et remise en état (étanchéité, scellements, raccordements, nettoyage).

1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est classé ERP de type R, de 3^{ème} catégorie.

1.3 LISTE DES DOCUMENTS REMIS

Les documents suivants constituent le dossier de consultation :

- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières, C.C.T.P. ;
- La décomposition du Pris Global et Forfaitaire, D.P.G.F ;
- Les dossiers complets des autres corps d'état.

1.4 METHODOLOGIE D'INTERVENTION

Le projet de travaux est prévu en une unique phase. La durée totale des travaux ne devra pas excéder 9 mois, incluant la phase de travaux, la période de préparation, les intempéries, les vacances du personnel et la procédure de réception des travaux.

Le planning global prévisionnel joint au marché établit la durée maximale des travaux jusqu'à la mise à disposition des locaux et représente une obligation de résultat pour chaque lot. Cette durée est impérative et ne pourra être modifiée en aucun cas. La durée effective des travaux devra prendre en compte les formalités de réception.

Les différents titulaires des lots doivent respecter les délais nécessaires à chaque corps d'état afin d'éviter toute gêne ou retard dans l'exécution des travaux. Ils doivent également suivre l'avancement des travaux.

1.5 ETAT DES LIEUX

L'Entrepreneur est réputé avoir visité les lieux et abords, et avoir apprécié à leur juste valeur les problèmes de phasage, d'installations provisoires, d'exécution, d'approvisionnement, de manutention et d'installation de chantier.

Il ne pourra être évoqué une méconnaissance du site pour justifier, en cours de chantier, un retard ou une dépense supplémentaire.

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous surveillance conjointe de l'organisme de contrôle et la direction du Maître d'Œuvre ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue de ses ouvrages en fonction des ouvrages réalisés par les autres corps d'état et des charges imposées.

1.6 NORMES ET REGLEMENTATION EN VIGUEUR

Les matériaux, éléments ou ensembles traditionnels envisagés satisferont à tous les textes réglementaires en vigueur français et européens, ainsi que les dispositions des documents techniques unifiés, cahiers des charges et mémentos. Les équipements et appareillages devront être estampillés N.F ou C.E.

Les qualités, caractéristiques, types, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués ainsi que les modalités de mise en œuvre seront conformes aux normes homologuées et légalement en vigueur au moment de la signature du marché. L'Entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par les progrès techniques, l'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Chaque entreprise, dans son domaine, devra, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux, que leur mise en œuvre, respecter les normes ci-après.

Ces normes, considérées par elles comme minimales, seront toujours subordonnées aux prescriptions du présent document, lorsque ces dernières imposeront une qualité meilleure ou une mise en œuvre plus soignée, ou les deux à la fois.

Les ouvrages devront respecter toutes les normes en vigueur au moment de la signature du marché. La base de référence des spécifications techniques applicables au projet est constituée par des documents officiels non annexés matériellement au présent dossier.

Les documents techniques et textes officiels devront être appliqués, notamment (liste non exhaustive) :

- Les règles de l'art de la profession ;
- Les documents techniques généraux : Normes AFNOR et Européennes, DTU, arrêtés ... ;
- GPR 404 version A du 20/10/99 – Contrôles et essais dynamiques sur installations et matériels spécifiques ;
- NF C 17-102 : Paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA), dernière édition en vigueur.
- NF EN 62305 (série) : Protection des structures contre la foudre.
- NF C 15-100 : Installation des équipements électriques, en cas de modification des liaisons équipotentielles.

- Circulaire du 20 janvier 1983 relative à la révision du règlement départemental sanitaire type ;
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissement Recevant du Public ;
- Arrêtés relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- DTU Règles THU ;
- Code de l'environnement – Livre V (Titre IV : déchets, Titre V : substances radioactives) ;
- Code du travail – Articles R.4451-1 à R.4451-142 : Protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants ;
- Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants ;
- Arrêté du 23 juillet 2008 relatif aux modalités de conditionnement et d'évacuation des déchets radioactifs ;
- Réglementation ADR : Transport des matières dangereuses par route, y compris sources radioactives ;
- Recommandations ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) relatives aux sources radioactives scellées.

NOTA : Cette énumération, indicative et non limitative, n'exclut pas les textes ou règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèce. Les documents, textes et règlements applicables au projet sont ceux à jour et en vigueur à la date de signature du marché.

L'Entrepreneur fournira, au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle, les notes de calculs permettant de dimensionner les installations, ainsi que tous les documents demandés par le bureau de contrôle.

Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, au jour de la signature du marché, l'entreprise devra le signaler au Maître d'Œuvre, avant la remise de son offre. Dans le cas contraire, tous les frais d'une modification du projet, par suite d'une non-conformité, une fois le marché passé, seront à la charge de l'entreprise. Toute installation non conforme à la réglementation en fin de chantier sera intégralement refusée.

1.7 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Le titulaire du présent lot prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser une installation de chantier conforme aux demandes du CSPS. Ces dispositions seront précisées en fonction des caractéristiques des travaux à exécuter lors de l'inspection commune réalisée avec ce dernier. Notamment les consignes à observer ou à transmettre et les observations particulières de sécurité et de santé prises pour l'ensemble de l'opération. Cette inspection commune a lieu avant remise du plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS). L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à la sécurité et suivra les dispositions prescrites en matière de stockage, de nuisances de chantier et de gestion des déchets décrits dans les articles ci-après.

1.7.1 Sécurité des tiers

Pendant la durée des travaux, les entreprises devront prendre toutes les dispositions nécessaires afin de ne causer aucun dommage aux locaux et ouvrages existants et voisins. Dans le cas contraire, elles seront tenues pour seules responsables des dommages causés et devront en supporter les conséquences.

De même, le plus grand soin sera apporté au respect des conditions de vie et de tranquillité des tiers en réduisant au maximum les nuisances inhérentes au déroulement du chantier (utilisation de matériel insonorisé, aménagement des horaires de travail, etc...).

1.7.2 Mesures de sécurité des personnes

La sécurité anti-chutes réglementaire sera prévue par l'entreprise, conformément à la réglementation en vigueur concernant la protection des travailleurs, ainsi que le respect des consignes de sécurité en vigueur pour l'utilisation des moyens de manutention et travail en hauteur (filets, harnais, etc.). Le prix global forfaitaire du présent lot comprendra toutes les dispositions à prendre et ouvrages à réaliser pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes. Les dispositifs de protection provisoire antichute, notamment sur cages d'escaliers et trémies sont prévus au présent lot.

En cas de manipulation ou de dépose d'un équipement contenant une source radioactive scellée (type paratonnerre radioactif), l'entreprise devra impérativement respecter les exigences du Code du travail – Livre IV, Titre V (articles R.4451-1 à R.4451-142) relatives à la protection des travailleurs contre les risques liés aux rayonnements ionisants. Elle devra désigner une Personne Compétente en Radioprotection (PCR), mettre en œuvre un zonage radiologique temporaire, établir une analyse de risque spécifique, et fournir les équipements de protection adaptés (EPI spécifiques, dosimètres opérationnels si nécessaire). L'ensemble des opérations sera réalisé sous la supervision d'un organisme agréé en radioprotection, avec traçabilité des expositions potentielles du personnel. Aucun salarié non autorisé ou non formé ne pourra être exposé à proximité immédiate de la source.

Les prix du marché comprennent implicitement tous les échafaudages, agrès, etc., nécessaires pour réaliser les travaux, ainsi que tous les garde-corps, garde-gravas, platelages, écrans et tous autres nécessaires pour assurer la sécurité. Ces installations, bien qu'à la charge du présent lot, pourront être utilisées par les autres lots du projet afin de réaliser leurs prestations.

1.7.3 Nuisances de chantier

Ces nuisances concernent essentiellement :

- Les bruits de chantier ;
- Les poussières générées ;
- La gêne causée à la circulation des tiers aux abords du chantier ;
- Les salissures des voies publiques.
- Etc...

Nuisances sonores :

La limitation des bruits de chantier devra être traitée par les Entrepreneurs, dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet, dont notamment la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992, dite « loi bruit », avec ses décrets et arrêtés d'application parus et relatifs à la lutte contre le bruit. Dans le cadre contractuel de son marché, les Entrepreneurs sont tenus à une obligation de résultat. Ils devront prendre toutes les dispositions nécessaires concernant les bruits de chantier, pour que les niveaux de bruits aériens émis restent dans les limites fixées par la réglementation.

Le Maître d'Ouvrage ne devra en aucun cas pouvoir être inquiété en cas de dépassement des limites réglementaires. En cas d'infractions, les Entrepreneurs devront immédiatement prendre les dispositions nécessaires.

Coût des dispositions à prendre en compte pour respecter les différentes réglementations en matière de bruit de chantiers :

Ces coûts restent à la charge de l'entreprise. Ils sont implicitement compris dans le prix du marché. Ils ne pourront en aucun cas être portés au compte prorata, sauf dans le cas de mesures ou de dispositions collectives.

1.7.4 Déroulement du chantier

L'Entrepreneur devra vérifier la concordance du matériel fourni par les autres lots, ou le Maître d'Ouvrage, et les alimentations qu'il a prévues. Toute intervention non prévue en accord avec le Maître d'Ouvrage ne pourra être réalisée. En cas de désagrément constaté, l'entreprise sera tenue pour responsable des dégâts causés et devra fournir réparation.

1.7.5 Stockage des matériaux

Aucun dépôt de matériel ou matériaux et atelier de chantier ne doivent être établis à l'intérieur du site, sans accord préalable du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre décline toute responsabilité en cas de vol de matériel et des matériaux. Ils seront sous la seule responsabilité de l'entreprise.

En ce qui concerne le stockage de gravois à court terme et avant évacuation, il appartiendra à l'Entrepreneur de prendre toutes dispositions pour éviter que les planchers ne prennent une flèche, si minime soit-elle.

Les gravois devront être évacués et non stockés sur le plancher de l'étage, ils devront être fermés et mis en benne dans la zone de stockage.

Chaque entreprise aura à sa charge l'évacuation et le nettoyage des gravois provenant de ses propres travaux que ce soit sur la zone de travaux comme sur la zone de stockage extérieure.

En cas de non-respect par l'Entrepreneur de cette prescription, le Maître d'Œuvre pourra immédiatement prendre les mesures qui s'imposent, aux frais de l'Entrepreneur.

1.7.6 Enlèvement des déchets

L'enlèvement, le tri, l'évacuation et le traitement de l'ensemble des déchets générés par les travaux du présent lot relèvent de la responsabilité de l'entreprise titulaire. Cette dernière devra assurer une gestion rigoureuse de ses déchets, dans le strict respect de la législation en vigueur, notamment :

- La loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;
- La loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- La loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiée, relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- La loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement ;
- La loi n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs ;
- Le Code de l'environnement (livre V – titres IV et V), en particulier les articles L.541-1 à L.541-50 et L.542-1 à L.542-14 ;

- Le décret n°2021-821 du 25 juin 2021 relatif à la responsabilité élargie du producteur (REP) pour les produits et matériaux de construction du bâtiment ;
- Le Code du travail – articles R.4451-1 à R.4451-142 relatifs à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants ;
- Le règlement ADR relatif au transport des marchandises dangereuses par route ;
- L'arrêté du 23 juillet 2008 relatif au conditionnement, à la collecte et à l'élimination des déchets radioactifs.

Les déchets ne devront en aucun cas être stockés en vrac aux abords des bâtiments. Ils seront triés à la source, collectés en bennes ou contenants adaptés, puis évacués en filières agréées selon leur nature. Les déchets inertes (gravats, béton, briques...) seront dirigés vers des installations de stockage de classe 3. Les déchets non dangereux mais valorisables (cartons, plastiques, bois, métaux, etc.) devront faire l'objet d'un tri sélectif et d'une valorisation matière ou énergétique. Les déchets dangereux (produits chimiques, solvants, câbles spéciaux, huiles, etc.) seront collectés et traités conformément à la réglementation en vigueur, en centre de traitement de classe 1, avec établissement d'un bordereau de suivi des déchets dangereux (BSDD).

Dans le cas spécifique où un paratonnerre contenant une source radioactive scellée serait concerné par les travaux (type Radium 226 ou Américium 241), l'entreprise devra impérativement identifier et déclarer cette source auprès de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), mettre en œuvre un plan d'intervention validé par un organisme agréé en radioprotection, et assurer le retrait, l'emballage, le transport et l'évacuation du matériel en respectant la réglementation sur les matières radioactives. La source devra être remise à un centre agréé tel que l'ANDRA, avec remise des documents de traçabilité requis : autorisation de transport, fiche de conditionnement, et bordereau de suivi des déchets radioactifs.

L'ensemble des frais liés à la gestion, au tri, au transport, à l'élimination et à la traçabilité des déchets est à la charge de l'entreprise. Le Maître d'Ouvrage ne procédera pas au règlement des décomptes définitifs tant qu'il n'aura pas reçu le quitus de participation au compte prorata. Une retenue forfaitaire de 5 % du montant total HT, y compris travaux supplémentaires, pourra être appliquée à titre conservatoire dans l'attente de ce quitus. Cette retenue n'est en aucun cas représentative du taux de participation réelle au compte prorata. Les présentes dispositions ont préséance sur les normes P03.001 relatives au compte prorata. En cas de situation non prévue par le présent CCTP, il sera fait référence à l'Annexe A' – Travaux sur existant, édition septembre 1986.

1.8 PROTECTION ET NETTOYAGE DES OUVRAGES

Lors de toute exécution de travaux dans des existants, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions et toutes les précautions utiles pour assurer, dans tous les cas, la conservation, sans dommages, des ouvrages existants contigus ou situés à proximité. Ces prescriptions s'entendent tant pour les locaux dans lesquels sont réalisés des travaux que pour ceux utilisés pour le passage des ouvriers, l'approvisionnement des matériaux et la sortie des gravois.

1.8.1 Protection des ouvrages

Devront particulièrement être protégés l'ensemble des éléments conservés dans le cadre des travaux prévus :

- Les revêtements de sols et plinthes ;
- Revêtements de faïence ou carrelage ;
- Quincailleries ;
- Les escaliers intérieurs ;
- Les menuiseries intérieures et extérieures ;
- Les façades lors de l'évacuation des gravois par goulotte ;
- Etc...

L'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages par tout moyen de son choix, que ce soit contre les intempéries, la détérioration par la chute d'objets, le vol, etc...

Elle aura également à sa charge la remise en état au cours du chantier des moyens de protection. L'entreprise devra, à ses frais, le remplacement de tout matériel détérioré ou disparu en cours de chantier. Ce remplacement pourra être effectué à la mise en service de l'installation.

1.8.2 Nettoyage

L'Entrepreneur devra l'enlèvement de ses déchets au fur et à mesure du chantier. Il devra réaliser le nettoyage quotidien de ses postes de travail. Il devra également un nettoyage de l'ensemble de ses ouvrages avant la réception des travaux.

L'entreprise titulaire du présent lot devra :

- Un nettoyage de tous les ouvrages 24h avant O.P.R.
- Un nettoyage de tous les ouvrages 24h avant la livraison

L'Entrepreneur surveillera ou assurera lui-même avec le plus grand soin ces nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, s'il juge le nettoyage non satisfaisant, de faire faire ou refaire le nettoyage par une entreprise tierce aux frais de l'entreprise titulaire du présent lot.

1.9 COMPTE PRORATA

Se rapporter au LOT 02 – Charpente métal – Bardage et Serrurerie.

1.10 QUALITE DES MATERIAUX

Tous les matériaux et éléments normalisés seront conformes aux prescriptions des normes les concernant. Le matériel, les produits et matériaux énumérés dans le présent CCTP ont été choisis en référence, soit de leurs caractéristiques techniques, leur comportement au feu, leur aspect, ou leurs qualités. L'Entrepreneur qui envisagerait de poser des produits similaires devra clairement le préciser dans son devis estimatif et devra fournir, en même temps, les avis techniques, procès-verbaux d'essais au feu, et échantillons pour justifier de leur équivalence. Tout produit ne faisant pas l'objet d'un avis technique ou n'étant pas couvert par une assurance ne pourra être retenu.

1.11 DOCUMENTS A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRE

Sans indication précise dans le Règlement de Consultation, l'entreprise devra obligatoirement remettre les documents indiqués ci-après :

- Un mémoire technique composé de :
 - Un dossier technique présentant l'ensemble des équipements, matériaux, procédés, accessoires prévus dans son offre en se référant aux articles du présent CCTP. Lorsque des entreprises proposeront des produits autres que ceux demandés au CCTP, ces produits seront présentés via un mémoire justificatif, une documentation technique détaillée, un avis technique et des documents officiels nécessaires. Un comparatif clair entre les caractéristiques des produits présentés au CCTP, et celles des produits présentés dans son offre, devra également être transmis. Ce comparatif devra obligatoirement prouver que ces produits seront esthétiquement et techniquement identiques et semblables à ceux demandés au CCTP.
 - Un dossier indiquant les dispositions qu'elle compte prévoir pour la réalisation du chantier en moyens matériels et humains avec la présentation d'un organigramme spécifique au présent dossier. Les entreprises devront indiquer également les mesures de préventions qu'elles mettront en œuvre sur le chantier.
 - Un planning de l'opération en fonction du planning général joint au dossier de consultation.
- Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (CDPGF) joint au dossier de consultation dûment rempli en indiquant pour chaque article la quantité dans la colonne « Entreprise » et le prix unitaire. L'entreprise devra obligatoirement suivre ce cadre en ajoutant des articles si nécessaire.

L'Entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance des CCTP et CDPGF de tous les autres corps d'état et des pièces générales.

L'entreprise ne pourra invoquer un oubli du dossier de consultation pour se dispenser de quelque fourniture que ce soit, qui serait nécessaire au fonctionnement de l'installation.

En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions des plans ou devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

1.12 PLANNING D'EXECUTION

L'entreprise fournira pendant la période de préparation du chantier un planning détaillé, daté à partir de l'ordre de service du maître d'ouvrage, de l'exécution de ses travaux. Elle fournira également, le nombre d'heures de travail du chantier correspondant à son lot.

L'Entrepreneur sera tenu de prendre contact, au moment jugé opportun par lui, avec les autres entreprises adjudicataires pour que le déroulement de son intervention s'intègre sans problème dans le planning.

Dans son offre, l'Entreprise proposera un planning des travaux détaillant :

- Les délais d'études ;
- Les délais de livraisons des différents matériels ;
- Les délais de réalisation des travaux d'installations ;
- Les périodes d'essais.

Il sera identifié le nombre d'heures pour :

- La réalisation des études ;
- Le suivi de chantier (participation aux réunions, gestion du chantier) ;
- Le personnel exécutant les travaux ;
- La réalisation des essais ;
- La réalisation du DOE.

1.13 DECLARATION DES SOUS-TRAITANTS

Les entreprises sont tenues de déclarer toute entreprise à qui elles sous-traitent une partie des travaux du Marché. Cette déclaration devra être faite lors de la remise des offres. L'acceptation de chaque sous-traitant sera soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

1.14 DOCUMENTS D'EXECUTION ET DE CHANTIER

L'entreprise devra fournir, en complément des pièces administratives du marché, tous les documents techniques et financiers pouvant permettre de juger les modifications qu'elle estime nécessaires. Les prix communiqués par l'Entrepreneur sont réputés comprendre tous les frais ainsi que toutes les sujétions inhérentes à l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les plans de détail, d'atelier et de chantier nécessaires à la parfaite définition et exécution des ouvrages. Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre de l'opération et du Bureau de contrôle technique avant le début de toute réalisation. Ces plans devront être accompagnés de toutes les notes de calculs justificatives.

1.15 VALIDATIONS ET VISAS

L'ensemble des documents produits par l'entreprise sera soumis à validation par la Maîtrise d'Œuvre. Tous les documents seront parfaitement lisibles, identifiés et signés par leurs auteurs afin d'assurer leur traçabilité. L'inobservation de ces règles entraînera le refus des documents concernés.

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage, demeurant juges en chaque cas d'espèce, ont toute autorité et pouvoir de décision pour rejeter une proposition de matériel ou matériau qu'ils estiment ne pas répondre aux définitions caractéristiques minimales exigées.

Aucune entreprise ne peut s'élever contre leur arbitrage et en particulier faire état de critère d'ordre financier. L'entreprise est tenue de se soumettre au choix arrêté et de fournir dans le cadre de son marché les matériels ou matériaux retenus.

Cependant, si l'indication d'une marque ou d'un type est mentionnée sans être suivie des termes "ou similaire", "ou équivalent", etc., la définition ainsi exprimée précise, soit l'absence de modèle correspondant en autres fournitures, soit le choix du Maître d'Œuvre d'un modèle ou d'une fourniture déterminée, pour des raisons esthétiques ou techniques.

L'entreprise pourra proposer un matériel qu'elle estime « équivalent » mais pourra se le voir refuser pour des raisons esthétiques ou techniques.

1.16 VALIDATION DU BUREAU DE CONTROLE

L'Entrepreneur fournira au Contrôleur Technique des plans d'exécution et notes de calculs avant travaux. Il fournira également les différentes attestations de conformité en fin de chantier.

Les dépenses ainsi que les frais d'autocontrôles sont réputées être inclus dans le prix de sa proposition.

1.17 MODIFICATION DES DISPOSITIONS CONTRACTUELLES

L'Entrepreneur ne pourra apporter de lui-même aucun changement aux dispositions contractuelles sans l'accord écrit du Maître d'Œuvre particulier. C'est pourquoi, toute demande de modification sera transmise au Maître d'Œuvre. Elle devra être écrite et accompagnée d'une note économique précisant l'incidence sur le coût de l'ouvrage concerné. D'une façon générale, un ouvrage modifié pour des convenances d'exécution ne pourra coûter plus cher que l'ouvrage initialement projeté.

Au cas où l'Entrepreneur décèlerait des erreurs, omissions ou contradictions, il aurait l'obligation d'en faire part par écrit au Maître d'Œuvre.

En cas de modification acceptée, tous les documents existants visés ou non, devront être immédiatement modifiés, au frais de l'Entrepreneur et visés pour mise en conformité, et ceci avant exécution des modifications.

Les techniques développées par le Maître d'Œuvre lors des études de conception font parfois appel à des procédés non traditionnels de technique non courante, hors du champ d'application des avis techniques ou du cahier des charges. A défaut d'avis technique ou de cahier des charges approuvé par un organisme agréé, les entreprises chargées de la réalisation de ces ouvrages devront prendre en charge tous les frais liés à cette procédure, les honoraires de l'organisme rapporteur, ainsi que tous les essais que pourraient demander le Comité d'expert et le C.S.T.B. Il est précisé que l'entreprise a obligation d'obtenir une appréciation favorable de la commission d'expert. Par ailleurs, avant même de lancer la procédure ATEX, l'entreprise devra obtenir du C.S.T.B. un courrier attestant de la faisabilité de la technique proposée.

1.18 FERMETE DU PRIX

Le CCTP donne les caractéristiques et principes des travaux à prévoir pour une parfaite exécution et finition complète.

En cas d'incertitude, ou s'il apparaissait sur le document susmentionné des omissions ou des erreurs, les Entrepreneurs devront compléter leurs renseignements auprès du Maître d'Œuvre ou parfaire et suppléer à un manque d'indications et aux omissions.

En conséquence, le prix souscrit dans l'acte d'engagement correspond à des bâtiments livrés au complet et en parfait état de finition.

Il est formellement stipulé que le prix forfaitaire comprendra tous les ouvrages utiles à l'exécution convenable et complète des travaux, de façon que leur achèvement dans les conditions déterminées par les plans et les CCTP ne donne lieu à aucun supplément. Ne seront pas considérés comme travaux "en plus", et de ce fait, ne pourront donner lieu à un ordre de service ou à des comptes, tous les travaux nécessaires à l'entier et parfait achèvement de l'ouvrage dans le cadre des plans et CCTP souscrits en parfaite connaissance de cause. L'Entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur ce que les désignations mentionnées sur les plans et CCTP pourraient présenter d'incomplet ou de contradictoire ou sur des omissions évidentes qui pourraient se révéler.

Les prix comprendront implicitement les taxes de voirie, les frais de clôture et de palissade, de gardiennage ainsi que les branchements provisoires, les frais de consommation d'eau, d'électricité, et tout autre frais relatif à l'exécution des travaux, ainsi que les frais d'assurance, etc...

1.19 ESSAIS ET CONTROLES

En fin de travaux, l'entreprise effectuera les essais et contrôles qui devront faire l'objet de sa part de procès-verbaux établis conformément aux prescriptions définies ci-après.

L'Entrepreneur effectuera les essais, mesures et mises au point pendant une période à valider avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage suivant la proposition de planning à charge du présent lot. L'entreprise sera tenue d'informer la Maîtrise d'Œuvre et le Contrôleur Technique sur la date à laquelle celle-ci procédera aux différents essais.

Toutefois, une période de mise en service d'une durée minimum d'un mois devra être prévue par le présent lot. Pendant cette période, l'Entrepreneur affectera à l'installation les techniciens et metteurs aux point qualifiés nécessaires à la bonne réalisation de ces mises en service.

Le coût de ces essais et mises au point sera inclus dans le forfait de l'Entrepreneur. Un représentant du Maître d'Ouvrage pourra être présent pour assister à ces essais qui pourront dans ce cas être valables pour la réception des travaux, s'ils satisfont aux prescriptions des pièces contractuelles.

Les attestations de fonctionnement tiendront lieu d'essais de réception sauf en cas d'avis défavorable. Il pourra alors y avoir réalisation éventuels(le) d'essais complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage, sur avis de la Maitrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

Ces vérifications portent sur :

- La qualité du matériel et de l'appareillage ;
- L'emploi en conformité aux Normes de Règlements et aux Spécifications du présent document.

1.19.1 Organisation des essais et contrôles

Les modalités des essais et des contrôles seront établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur rédigera les procès-verbaux d'essais sur lesquels devront figurer pour chaque essai les résultats à obtenir et les résultats obtenus lors des mesures effectuées ou des vérifications réalisées.

1.19.2 Contrôle de qualité

L'Entrepreneur fournira les certificats de conformité attestant que les composants ou les sous-ensembles livrés sont conformes aux normes qui les concernent.

1.19.3 Auto-contrôle

L'Entrepreneur devra procéder aux auto-contrôles techniques de ses installations. Il sera tenu de fournir au Maître d'Œuvre :

- Son programme des vérifications ;
- Les fiches d'auto-contrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il devra organiser son chantier de telle sorte que les auto-contrôles soient réalisés à l'avancement des travaux.

1.19.4 Essais et contrôles sur site

Avant la mise en service, l'Entrepreneur devra effectuer les examens et essais destinés à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions, du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

1.20 MISES EN SERVICE

Après la fin des travaux, finalisation des auto-contrôles et essais, et dès que les conditions nécessaires seront réunies, l'installation sera mise en service, soit par les metteurs au point de l'entreprise, soit par le fabricant avec la présence de l'installateur.

1.21 FORMATION DU PERSONNEL

Avant la réception, l'Entrepreneur procédera à la formation du personnel désigné par le représentant du Maître d'Ouvrage sur l'ensemble de l'installation réalisée par un technicien qualifié. L'Entrepreneur devra prévoir la durée nécessaire à la formation de l'installation complète.

Les dates de cette formation devront être fixées en accord avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

A l'issue de cette formation, un support rappelant les principales tâches de la conduite et de l'exploitation des installations techniques sera remis au Maître d'Ouvrage. Une attestation de formation sera remise.

1.22 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

En fin de travaux et avant la réception, l'entreprise devra remettre un dossier d'ouvrage exécutés. Ce dossier verra tous les documents remis à jour, indicés de la mention « D.O.E » et comportera toutes les modifications réalisées pendant la phase travaux. Ce dossier permettra une intervention ultérieure de l'exploitant.

Ce dossier comportera, à minima :

- Les plans d'implantation et d'exécution des ouvrages, avec représentation de la zone de protection ;
- Les notes de calculs, résultats des essais et PV de mesures ;
- Le certificat de conformité du PDA (NF C 17-102) ;
- Les documentations et spécifications techniques de l'ensemble des matériels installés, comprenant la garantie du fabricant du matériel installé ;
- Le schéma de principe de la régulation des équipements ;
- Les consignes d'exploitation de l'installation ;
- La notice complète de fonctionnement de l'installation (guide et mode de procédures de mise en marche et d'arrêt des équipements) accessible par toute personne non spécialisée ;
- Les rapports de mise en service, mesures et relevés effectuées par l'entreprise et par les fabricants de matériels spécifiques ;
- La notice d'entretien et de maintenance des divers équipements, comportant un tableau détaillé avec la périodicité d'interventions (gammes de maintenance) ;
- Le tableau des consignes de sécurité d'exploitation ;
- L'attestation de formation du personnel chargé de l'exploitation des équipements.

L'entreprise fournira un dossier complet, pour validation, à la Maîtrise d'Œuvre. Une fois ce dossier validé, elle en produira 4 exemplaires :

- 3 pour le Maître d'Ouvrage ;
- 1 pour le Maître d'Œuvre (en version informatique).

1.23 RECEPTION

La réception sera prononcée par le Maître d'Ouvrage après réalisation des auto-contrôles, essais et mises en service énoncés ci-avant.

Il sera vérifié, en outre, que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont conformes aux documents d'appel d'offres et aux ordres de service établis ultérieurement.

En cas de constatation de malfaçons, l'Entrepreneur devra réaliser la remise en état avec remplacement éventuel des pièces défectueuses (toutes sujétions, main d'œuvre comprise, restant à sa charge).

La réception fera l'objet d'un procès-verbal accompagné de la liste des éventuelles réserves constatées lors de la visite effectuée à cet effet en présence des différentes parties contractantes.

La levée des réserves pourra être prononcée pour autant :

- Qu'aucune observation ne subsiste en ce qui concerne la bonne marche des installations ;
- Que les installations et leurs caractéristiques soient restées semblables à elles-mêmes et conformes à celles relevées au cours des mesures et des essais.

La réception sera prononcée lorsque l'ensemble des travaux seront reconnus terminés, conformes aux plans d'exécution, en bon ordre de marche et répondant aux normes et réglementations.

1.24 TRAVAUX ET FOURNITURES A CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

Le CCTP renseigne aussi exactement que possible les Entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages ainsi que leurs emplacements et positions. Mais, il convient de rappeler que les documents du dossier de consultation n'ont pas un caractère limitatif, et que les Entrepreneurs ne pourront réclamer aucun supplément pour d'éventuels travaux indispensables non décrits, ni définis au CCTP.

Ils devront en conséquence, outre les travaux décrits aux paragraphes 2 et suivants à prévoir dans le cadre normal du présent marché, les prestations suivantes :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation proposée sur les plans techniques ;
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages ;
- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning ;
- Les démarches auprès de l'Organisme de Contrôle pour les attestations de conformité y compris les frais qui en découlent ;
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application ;
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuits, etc... nécessaires pour respecter les délais d'exécution ;
- L'enlèvement des gravois, déchets, débris et emballages de l'Entrepreneur ;
- Toutes fournitures et travaux propres à satisfaire à des exigences réglementaires (protection incendie, acoustique, thermique, sismique...).

Les entreprises supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à venir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture du chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation. Elles poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils pourraient causer dans le cadre de leurs activités aux abords du chantier.

1.25 QUALIFICATIONS

Le personnel employé devra être qualifié et habilité pour les travaux du présent marché. L'entreprise, elle-même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elle s'engage à réaliser.

1.26 RELATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'entreprise devra également fournir aux autres corps d'état tous les renseignements dont elle dispose et qui sont nécessaires à la " bonne marche " des travaux. Elle informera également ;

- L'entreprise du lot Electricité des puissances exactes et nature de courant à amener en attente à disposition de ces équipements, les puissances éventuellement notées sur les documents joints à la consultation n'étant qu'indicatives.
- L'entreprise du lot Maçonnerie pour toutes les réservations à prévoir dans les maçonneries à créer, pour l'ensemble des percements à exécuter dans voile et plancher existant d'un diamètre supérieur à 100 mm, pour chaque sous œuvre et trémie à réaliser dans les voiles et planchers existants ;
- L'entreprise du lot Faux Plafonds, pour les encombrements des réseaux et équipements à intégrer dans les plénums, et pour la mise au point du calepinage des locaux.
- Etc...

1.27 REPRESENTATION DE L'ENTREPRISE

Afin de pouvoir clairement identifier le personnel de chantier intervenant sur site, les intervenants devront avoir des vêtements de travail au nom de l'entreprise, et un badge indiquant leur nom. Le personnel ne respectant pas ces directives, ou ayant un comportement incorrect, sera exclus du chantier par le Maître d'Ouvrage. De plus, des mesures coercitives seront appliquées à l'entreprise responsable.

Rendez-vous de chantier (réunion de chantier, techniques, synthèse, etc.)

L'Entrepreneur sera tenu :

- De participer :
 - Aux réunions hebdomadaires de chantier ;
 - A la totalité des réunions d'études nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux.
- De se faire représenter à chacun de ces rendez-vous par un mandataire ayant une délégation de pouvoir l'autorisant à prendre toutes décisions (techniques, de moyens et financières) à la demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre ;

La participation d'un représentant d'un sous-traitant à une réunion ne dispense pas le titulaire d'être représenté.

Les réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale de chaque système, et dans un deuxième temps, de

faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les essais et réceptions.

1.28 GARANTIE DES INSTALLATIONS

Pendant la période de garantie, le remplacement d'une pièce devra être effectué dans un délai maximum de 15 jours (hors week-ends) selon la demande de l'exploitant. Si l'Entrepreneur n'intervient pas dans le délai imparti, les travaux pourront être effectués à ses frais indépendamment des dommages et intérêts qui lui seront réclamés.

L'Entrepreneur garantit de façon formelle la parfaite réalisation des travaux suivant les normes et les règles de l'art. Il doit la garantie de fonctionnement et du matériel.

La durée de la garantie est fixée à 2 ans, à compter de la réception définitive (réserves levées).

2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET BASE DE CALCUL

2.1 OBJET

Les présentes spécifications ont pour objet de définir les prescriptions techniques applicables à la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA), dans le cadre du remplacement d'un ancien système de protection contre la foudre sur l'Ecole Nationale Supérieure Maritime.

Les travaux comprennent également la dépose complète de l'équipement existant, la fourniture et pose d'un nouveau mât support, la mise en place des descente(s) de captage, la liaison à la prise de terre, ainsi que l'ensemble des vérifications de conformité.

2.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

2.2.1 Paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA)

Le dispositif mis en œuvre sera un paratonnerre de type PDA, disposant des caractéristiques suivantes :

- Conformité à la norme NF C 17-102,
- Gain en temps d'amorçage (ΔT) ≥ 60 microsecondes (certificat d'essais exigé),
- Matériau : inox ou alliage anticorrosion,
- Garantie fabricant : 10 ans minimum,
- Hauteur du point de captage : ≥ 2 m au-dessus du point le plus haut de la structure protégée.

2.2.2 Mât support

- Mât tubulaire métallique (acier galvanisé ou inox) d'une hauteur adaptée à l'atteinte de la zone de protection recherchée,
- Fixation sur platine ancrée mécaniquement ou par scellement chimique, dimensionnée selon la zone de vent locale (NV65 ou Eurocode),
- Prise en compte des efforts mécaniques (vents extrêmes, vibrations, etc.).

2.2.3 Descente de captage

- Descente en cuivre étamé rigide plat 30x2mm de section ≥ 60 mm² ou aluminium ≥ 70 mm²,
- Trajet aussi rectiligne que possible, sans boucle ni courbe serrée,
- Fixations tous les 50 cm sur isolateurs,
- Mise à distance de tout élément métallique ou conducteur (distance de sécurité ≥ 1 m), sauf mise à l'équipotentiel.

2.2.4 Mise à la terre

- Connexion directe à une prise de terre existante ou dédiée, avec vérification de la résistance (valeur cible < 10 Ω),
- Raccordement réalisé par soudure exothermique ou connecteurs mécaniques inoxydables,
- Mise à l'équipotentiel des masses métalliques proches si nécessaire.

2.3 BASES DE CALCUL

2.3.1 Détermination du niveau de protection

Le niveau de protection contre la foudre (NPR) à appliquer au bâtiment sera déterminé par une analyse de risque selon la norme NF C 17-102, ou défini par la Maîtrise d'Ouvrage comme suit :

- NPR II à minimum (bâtiment recevant du public, activité sensible).

2.3.2 Rayon de protection (Rp)

Le rayon de protection dépend de :

- ΔT du PDA,
- Hauteur du point de captage (h),
- Niveau de protection (NPR).

Le rayon de protection est défini par les tableaux normatifs (valeurs typiques pour un ΔT de 60 μs) :

Hauteur h (m)	Rp (m) NPR I	Rp (m) NPR II	Rp (m) NPR III	Rp (m) NPR IV
2	19 m	25 m	31 m	37 m
3	27 m	33 m	39 m	45 m
4	34 m	40 m	46 m	52 m
5	41 m	47 m	53 m	59 m

2.3.3 Distances de sécurité

La distance minimale à respecter entre le conducteur de descente et tout réseau ou structure métallique avoisinante est estimée selon la formule :

$$S = \frac{I * \rho}{2\pi d}$$

En pratique, une distance ≥ 1 m est recommandée, sauf si mise à l'équipotentiel réalisée.

3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 Dépose des mâts paratonnerres

3.1.1 Description de l'ouvrage existant

Le démontage du mât radioactif et de ses accessoires se fera avec précaution, sans détérioration de l'étanchéité ou de la structure porteuse. Les câbles de descente et raccordement à la terre seront démontés si non conformes ou obsolètes.



Localisation :

Mâts métalliques Bâbord et Tribord.

3.1.2 Test de non-contamination

Confirmation du modèle paratonnerre par analyse visuelle et prise de mesure de débit de dose à 1 m.

Réalisation du test de non-contamination par exécution d'un frottis en périphérie de la source puis mesure au contaminamètre du prélèvement par personnel habilité et formé haut risque dosimétrique.

Si présence de contamination (hors mât) : suspension de chantier et consultation de l'ANDRA pour définition des méthodes d'intervention

3.1.3 Démontage de la pointe radioactive

Le démontage de la pointe radioactive sera fait par du personnel habilité et formé au risque radiologique. Le découpage du mât se fera à une distance minimale de 30 cm de la source, selon la procédure validée par l'autorité de Sûreté Nucléaire. Le paratonnerre considéré comme déchet radioactif sera envoyé jusqu'à sa zone de démantèlement en pied de l'édifice au moyen technique de cordes.

3.1.4 Démantèlement de la pointe caprice et mise en fût

Le démantèlement de la pointe caprice sera réalisé par du personnel habilité et formé au risque radiologique, à l'intérieur d'une zone d'intervention définie préalablement donc l'accès sera réglementé dans le respect de la procédure validée par l'ASN. Des mesures de non-contamination de l'espace public seront mises en place par protection de la zone d'intervention. La mise en fût FPA ou FPR sera fournie par l'ANDRA.

Seront réalisées :

- Mesure du débit de dose à 1m du colis ;
- Mesure de non-contamination surfacique ;
- Mesure de non-contamination de la zone d'intervention.

3.1.5 Transport du fût

Le transport du fût FPR/FPA jusqu'aux locaux de stockage pour mise en dépôt dans l'attente de l'enlèvement sera à la charge de l'entreprise.

3.1.6 Dépose de la descente existante

La descente existante sera déposée.

3.2 Remplacement du paratonnerre

3.2.1 Dispositif de captage

Installation d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage de 60 μ s, testable à distance, de marque Piorteh de type PIX3a ou équivalent et son boîtier de test. Il sera en inox ou alliage anticorrosion. Le dispositif sera pourvu d'une garantie fabricant de 10 ans minimum.

Le PDA sur le Bâtiment sera surélevé par des mâts rallonges non haubanés pour atteindre une hauteur totale de 5 m, et sera posé sur les pattes de déport existantes. Le mât sera en métal galvanisé ou en inox.

Un boîtier de test portatif pour le PDA sera mis à disposition du client pour les vérifications périodiques.

3.2.2 Mât

Les mâts seront fixés en applique sur les supports existants et composés d'éléments galvanisés à chaud. Les visseries seront en inox.

3.2.3 Descente de captage

Si possible, les descentes existantes seront reprises. Si non, une structure métallique en cuivre de section supérieure à 50mm² sera utilisée comme conducteur naturel conformément à la norme NF C 17-102. Cette dernière sera posée en ligne droite et fixée tous les 50 cm avec des isolateurs, en respectant un minimum de 3 fixations par mètre. Une distance de sécurité de 1m avec toute structure métallique non raccordée à l'équipotentiel sera respectée.

Les descentes seront protégées des chocs mécaniques par des gaines de protection en acier inoxydable sur une hauteur de 2m par rapport au niveau du sol.

Chaque descente sera équipée de joint de contrôle permettant la déconnexion de la descente de la prise de terre afin d'en effectuer la mesure de résistance.

3.2.4 Liaison à la terre

La prise de terre existante sera conservée et remise en conformité. Un regard de visite en fonte, scellé au mortier, permettant la déconnexion de la prise de terre pour sa mesure sera mis en

place pour la liaison équipotentielle. La prise de terre existante sera améliorée par ajout de piquet acier cuivré et ruban cuivre étamé, placé sous tranché 50cm.

Des prises de terre seront créées et raccordées à la terre électrique du bâtiment. Leur quantité sera suffisante pour assurer résistance de terre inférieure ou égale à 10 ohms dans le terrain naturel dans lequel se situe le projet. La mesure de la prise de terre pourra se faire via un regard de visite en fonte, scellé au mortier.

Les raccordements à la prise de terre seront réalisés par soudure exothermique ou connecteurs certifiés.

Création de nouvelle prise de terre de type A, dites "patte d'oie", si nécessaire, composée d'un ensemble de piquet acier/cuivré et de ruban cuivre-étamé. La valeur de terre recherchée est inférieure à 10ohms.

3.2.5 Liaison équipotentielle

Une équipotentialité électrique sera réalisée en conducteur cuivre 50 mm² entre chaque terre paratonnerre et la terre électrique du bâtiment ou la terre des masses du bâtiment. Chaque prise de terre foudre devra être interconnectée avec le réseau de terre général du bâtiment. Le réseau de terre sera récupéré sur les chemins de câbles de la toiture (chemin de câble des divers équipement électrique). Une câblette cuivre nu 25mm² cheminant sous tube IRO jusqu'au niveau des regards de visites sera installée.

3.2.6 Compteur d'impact foudre

Un dispositif de compteur d'impact foudre sera installé en pied de chaque descente à la terre. Il sera disposé à 2m de haut par rapport au sol.

3.2.7 Signalétique

En pied de chaque descente à la terre, sera installée une plaque de signalisation mentionnant « Interdiction de s'approcher à moins de 3m par temps orageux ».

3.3 Remplacement des parafoudres

Les parafoudres existants, s'ils sont vétustes, non conformes à la norme NF EN 61643-11 ou hors service (indicateur de défaillance déclenché), devront être déposés et remplacés par des équipements neufs, certifiés et adaptés au régime de neutre du site (TT, TN-C, TN-S, IT).

Les nouveaux parafoudres devront être de type 2 minimum, et de type 1 + 2 si installés en tête d'installation ou en amont de tableaux situés dans des zones à risque foudre élevé. Ils devront disposer d'une capacité de décharge adaptée à l'intensité présumée des courants de foudre ($I_{max} \geq 40$ kA) et être conformes aux exigences de coordination avec les disjoncteurs amont.

La pose inclura le raccordement par conducteurs courts (longueur totale ≤ 50 cm aller-retour), la mise à la terre via barrette ou PE de tableau, ainsi que le contrôle de fonctionnement (voyant d'état) et la vérification de la continuité de terre. Un rapport de conformité et de contrôle d'isolement devra être fourni à l'issue de l'intervention.

Tous les équipements déposés seront évacués dans des filières de recyclage agréées et les zones de travail seront laissées propres. L'entreprise devra s'assurer que la protection des équipements sensibles (réseaux informatiques, automates, alimentations stabilisées) est maintenue ou renforcée selon les prescriptions techniques du maître d'ouvrage ou du bureau de contrôle.

Localisation :

TGBT situé au sous-sol ; AD situé au RDC ; AD situé au 1^{er} étage.