

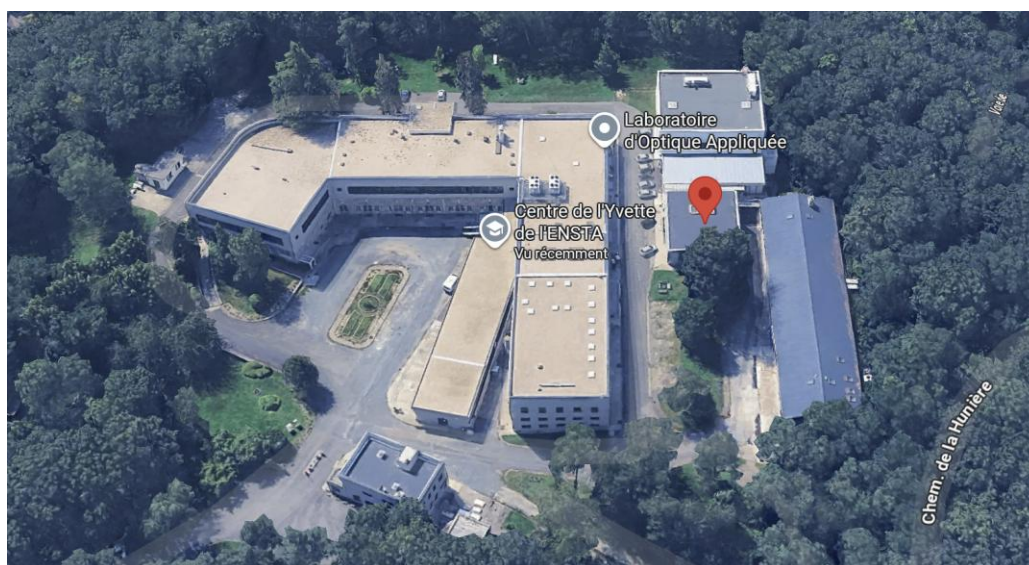
DCE

CCTP



LOT N°03 – PORTE COULISSANTE ANTI-X

Centre de l'Yvette - 828, boulevard des maréchaux – 91 762 Palaiseau



Opération LAPLACE Plateforme Haute Energie

Moe

Coordonnées

Contact

Akpa

20, passage Saint Sébastien –
75011 Paris

architectes@akpa.fr

MILAE

22, rue Charcot – 75013 Paris
117, boulevard de la Villette –

contact@milae.fr

BATSCOP

75010 Paris

eric.monot@batscop.com

JUIN 2026

TABLE DES MATIERES

1	GENERALITE	3
1.1	OBJET DE L'OPERATION.....	3
1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	3
1.3	NORMES ET REGLEMENTS	3
1.4	PRESTATION DE L'ENTREPRISE	4
1.5	ÉTUDES, ESSAIS ET PLANS	4
1.6	COORDINATION ET DELAIS	5
1.7	CONTROLE DES MATERIAUX.....	5
1.8	ECHANTILLONS ET PROTOTYPES	6
1.9	CONTROLES ET AUTOCONTROLE	6
1.10	DOSSIER DE RECOLEMENT OU DOE.....	6
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	8
2.1	PORTE ANTI-X COULISSANTE (SLIDING DOOR).....	8
2.1.1	PRINCIPE	8
2.1.2	CARACTERISTIQUES DU VANTAIL	8
2.1.3	DISPOSITIFS DE TRANSLATION ET MOTORISATION.....	8
2.1.4	DISPOSITIFS DE SECURITE ET RADIOPROTECTION	9
2.1.5	COFFRET ELECTRIQUE	10
2.1.6	MISE EN ŒUVRE.....	10

1 GENERALITES

1.1 OBJET DE L'OPERATION

Le présent document a pour objet de définir les prestations incombant au lot n°03 – Porte anti-X pour l'installation d'une salle de haute énergie au sein de l'ENSTA, site de l'Yvette, destinée à l'accroissement expérimental du laboratoire d'optique appliquée.

1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

La localisation des ouvrages résulte des plans, coupes et détails divers joints au présent dossier, le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières complétant ceux-ci pour ce qui concerne la nature des matériaux et leur mise en œuvre.

Les travaux comprennent notamment (liste non limitative) :

- La fourniture et pose d'une porte anti- X

L'Entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir pris parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation et la mise en décharge.

En tout état de cause, l'Entrepreneur est réputé connaître les lieux et avoir pris connaissance des difficultés d'accès, de la position et de l'état de conservation des ouvrages maintenus tels que, murs de clôture et soutènement, bâtiments existants adjacents ainsi que leurs infrastructure, espaces verts, des accès au terrain, des largeurs et de l'état de voies de desserte, des possibilités de stationnement et de giration des camions, du tonnage admissible par les voies publiques et privées, etc...

Il reste, bien entendu, qu'en aucun cas, le prix forfaitaire ne pourra être augmenté sous prétexte que les renseignements lui étant nécessaires, ne lui avaient pas été fournis avant la remise de son offre.

L'entrepreneur devant connaître parfaitement le système à employer, ne peut arguer d'erreurs ou omissions au devis descriptif pour ne pas exécuter, comme étant compris dans son offre, tous les ouvrages nécessaires au parfait et complet achèvement et conservation des travaux envisagés.

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance exacte et complète des CCTP et plans relatifs aux autres corps d'état afin de pouvoir tenir compte des ouvrages lui incombant qui seraient la conséquence des descriptions portées dans les CCTP des autres corps d'état.

1.3 NORMES ET REGLEMENTS

Les ouvrages du présent lot devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables.

Les sécurités sont conformes aux normes EN 13241-1, EN 12453 - 08/2017 et EN 16005

La mise en œuvre des différents matériaux utilisés devra impérativement respecter les prescriptions du fabricant.

Dans le cas où des dispositions contraires aux normes et règlements seraient prévues dans le présent descriptif, l'Entrepreneur devra aviser immédiatement le Maître d'Œuvre, au plus tard à la remise de son offre.

1.4 PRESTATION DE L'ENTREPRISE

Les travaux comportent la fourniture et la mise en place de tous les éléments et produits nécessaires à la bonne tenue et au parfait achèvement des ouvrages. En particulier les prestations du présent lot comprennent :

- Les études, calculs, croquis et plans d'exécution, de fabrication et de détail des ouvrages, y compris les liaisons avec les autres corps d'état,
- Les plans de réservations,
- La fourniture de l'outillage et du matériel d'exécution ainsi que les échelles, les échafaudages et les protections nécessaires,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et le stockage des ouvrages, en prenant toutes précautions pour éviter :
 - Les déformations permanentes pouvant nuire au bon fonctionnement des ouvrages,
 - Les dégradations risquant d'affecter la résistance à la corrosion des matériaux constitutifs et l'aspect,
- La prise des mesures, la réception des supports,
- La pose des ouvrages, leur calage d'aplomb et de niveau, le réglage et l'ajustage des ouvrages après scellement et raccords de maçonnerie exécutés par le lot gros œuvre,
- La protection anticorrosion de tous les ouvrages oxydables non galvanisés (même si le traitement antirouille des aciers n'est pas demandé à l'entrepreneur de serrurerie, il devra traiter les parties qu'il n'est plus possible de traiter par la suite),
- La fourniture et la pose de l'ensemble des joints nécessaires,
- La fourniture et la pose des chevilles, douilles auto-foreuses et autres systèmes de fixation non incorporés au gros œuvre, ainsi que cales ou vérins,
- Les essais physiques et mécaniques des garde-corps et des fermetures,
- La vérification générale du bon fonctionnement des ouvrages avant réception, le serrurier procédant à l'échange et à la mise en place de toutes les pièces défectueuses et/ou détériorées,
- La protection des éléments existants pendant les travaux,
- L'ensemble des protections contre les intempéries pendant la durée des travaux,
- Le nettoyage de chantier au fur et à mesure de l'avancement, au minimum chaque soir,
- L'entretien des ouvrages durant la période de garantie,
- Toutes les sujétions du plan général de coordination de sécurité et de protection de la santé,
- L'enlèvement vers les bennes de chantier et le tri de tous déchets, chutes et débris de toutes sortes provenant des travaux du présent lot et l'envoi vers des centre de revalorisation et la remise en état de toutes parties dégradées par ces travaux.

1.5 ÉTUDES, ESSAIS ET PLANS

L'entreprise du présent lot doit joindre à son offre, toutes les indications nécessaires et complémentaires aux plans établis par l'Architecte qu'elle juge nécessaire.

Les études d'exécution à la charge du présent lot sont faites en coordination étroite avec les Entrepreneurs titulaires des autres corps d'état.

Il devra en outre la mise à jour de ses plans et détails en cours de chantier, chaque fois qu'il sera nécessaire, ces documents seront à la fois sous forme papier et sous forme de

fichiers informatiques de type DWG (graphique vectoriel). L'architecte tient à la disposition du titulaire les fonds de plans sous forme informatique dans le même format.

La présente entreprise devra impérativement fournir l'ensemble des procès-verbaux et avis techniques correspondant aux prestations qu'elle doit mettre en œuvre avant leur exécution. Le fait de répondre au présent CCTP, sans observation implique qu'elle a vérifié et est en mesure de fournir les procès-verbaux des matériaux et matériels utilisés.

1.6 COORDINATION ET DELAIS

L'entrepreneur sera tenu d'assister aux réunions de chantier afin de prendre connaissance de l'avancée du projet et de se coordonner avec les autres intervenants de l'opération.

L'Entrepreneur doit assurer son intervention dans le respect du planning défini avec le pilote de l'opération. Il est tenu de remettre, dans les délais impartis, aux autres corps d'état, tous les documents nécessaires à l'exécution de leurs travaux, notamment : réservations, encombrement des matériels, etc.

Il s'assurera aussi que les documents nécessaires à la réalisation de ses ouvrages lui sont transmis en temps utile, notamment pour les sujétions apportées par les prestations des autres corps d'état.

Il convient aussi de bien intégrer dans le planning des travaux tous les délais nécessaires aux démarches administratives et autorisations préalables à l'exécution des prestations.

1.7 CONTROLE DES MATERIAUX

La provenance des matériaux doit être identifiable et le marquage CE est obligatoire.

Les matériaux employés correspondent aux prescriptions définies dans chaque Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ou sont équivalents tant au niveau de leurs aspects que de leurs caractéristiques dimensionnelles. Au point de vue de leurs caractéristiques techniques, celles-ci sont au moins équivalentes.

Les matériaux proviennent de marques notoirement connues de manière à s'affranchir de tous problèmes de rupture de stock et de suivi de la livraison.

Les variantes de matériaux que propose l'entreprise ne doivent pas compromettre l'obtention des résultats souhaités (thermique - acoustique - feu).

La Maîtrise d'oeuvre se réserve la possibilité de refuser les marques proposées.

En cours d'exécution, les Entrepreneurs sont tenus de produire sur le champ, à la demande du Maître d'oeuvre et/ou du Contrôleur Technique, toutes justifications sur la provenance et la qualité des matériaux. Pour cela, en début de chantier, les Entrepreneurs donnent le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en oeuvre.

Condition d'emploi des matériaux non normalisés

Les matériaux non normalisés ne sont mis en oeuvre que sur demande de l'Architecte, et l'Entreprise doit lui fournir toutes les justifications de la bonne tenue dans le temps de ces matériaux. L'entrepreneur doit également les essais de convenance demandés par l'Architecte.

En cas de doute, il appartient à l'Entreprise d'explicitier ses réserves par écrit à l'architecte.

1.8 ECHANTILLONS ET PROTOTYPES

Avant passation de toutes commandes, l'Entrepreneur doit présenter au Maître d'oeuvre les échantillons, modèles ou maquettes des différents matériaux, matériels et ensembles dont ils prévoient l'emploi. Sont également jointes leurs spécifications techniques, de façon à ce que les décisions prises, adoption ou refus, n'aient aucune influence sur le planning. Cette présentation peut faire l'objet d'une présentation d'un prototype en montage réel.

Tous les échantillons, modèles ou maquettes doivent, après le choix et à la demande du Maître d'œuvre, être conservés sur le chantier dans un local spécifique, durant l'exécution des travaux, de manière à servir de référence.

1.9 CONTROLES ET AUTOCONTROLE

Tous les contrôles internes (autocontrôle) nécessaires dans les différentes phases de préparation et d'exécution des travaux, ainsi que les étapes d'essais avant réceptions seront planifiés et portés à la connaissance du maître d'œuvre et du bureau de contrôle. Le contrôle interne auquel sont assujettis les Entrepreneurs sont à réaliser à différents niveaux

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, les Entrepreneurs s'assurent que les produits commandés et livrés sont conformes aux Normes Françaises (NF) et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché ;
- Au niveau du stockage, les Entrepreneurs s'assurent que celles de leurs fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement protégées ;
- Au niveau de l'interface entre les corps d'état, les Entrepreneurs vérifient, tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages exécutés ou à réaliser par d'autres corps d'état permettent une bonne réalisation de leurs propres prestations ;
- Au niveau de la fabrication et de la mise en oeuvre, le responsable des contrôles internes de chaque Entreprise vérifie que la réalisation est faite conformément aux Documents Techniques Unifiés (DTU) et/ou règles de l'art, ainsi qu'aux spécifications acoustiques ;
- Au niveau des essais, les Entrepreneurs réalisent les vérifications ou essais imposés par les Documents Techniques Unifiés (DTU), les règles professionnelles, les éventuels essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites respectives à chaque corps d'état et les contrôles acoustiques.

1.10 DOSSIER DE RECOLEMENT OU DOE

Les entrepreneurs doivent remettre au plus tard 30 jours après réception des travaux, pour tous les corps de métiers, au maître d'oeuvre en un exemplaire papier et électronique pour vérification :

- Les plans des tous les ouvrages tels que réellement approuvés et exécutés ;
- Les notes de calculs,
- Les avis techniques
- Les procès-verbaux de classement au feu de tous les matériaux
- Les procès-verbaux d'essais de tenue au feu des ensembles cf/pf
- Les consignes d'exploitation et les garanties fabricant
- Les directives de conduite et d'entretien des matériels installés,
- Les notices techniques et descriptives de tous les matériaux et matériels mis en oeuvre, le dosage des produits de cas échéant
- Rapport photographique exhaustif et chronologique des ouvrages réalisés

Après avoir tenu compte des observations du maître d'oeuvre en complétant ou modifiant son dossier, l'entrepreneur général fournit le « DOE » avec le sommaire de l'ensemble et les classeurs étiquetés :

- Support numérique (clé usb) contenant : les plans en format dwg et en format pdf, les textes sous format pdf.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 PORTE ANTI-X COULISSANTE (SLIDING DOOR)

2.1.1 Principe

Pour la fermeture de la baie d'accès extérieur gros équipement, mise en oeuvre d'une porte coulissante sur rail en feuilles de plomb pour assurer la protection anti-X.

Cette porte est à monter en interface sur plusieurs Corps d'Etats, étant installée sur rail et longrine béton (charge).

La porte doit assurer une parfaite étanchéité à l'air et à la pluie. Toutes les options sont à retenir pour assurer cette performance.

L'ensemble des couvre-joints, recouvrement, cornières et plats plombés nécessaires pour éviter les fuites de rayonnement primaire ou diffusée sont comprises dans l'offre de l'entreprise.

2.1.2 Caractéristiques du Vantail

2.1.2.1 *Structure*

Âme : Panneau de particules de haute densité avec structure renforcée par cadre bois/acier avec isolant thermique en mousse PE de 100 mm d'épaisseur.

Blindage : Plaquage de feuilles de plomb pur à 99,9% sur les faces ou en interne, épaisseur 50 mm définie par l'étude de radioprotection.

Finition des deux faces : Parement en acier laqué type C2. Teinte RAL au choix de l'Architecte. Etanchéité pour pose en extérieur.

Chants : Profilés aluminium/acier recouvrant la feuille de plomb pour éviter tout contact direct.

2.1.2.2 *Géométrie et Recouvrements*

Chicanes : Le vantail doit déborder de la baie de manière à créer une chicane de protection. Le recouvrement latéral et supérieur doit être calculé pour stopper les rayonnements de fuite.

Poids : Système conçu pour des charges allant de 500 kg à plusieurs tonnes.

2.1.3 Dispositifs de translation et motorisation

2.1.3.1 *Guidage et Suspension*

Rail de roulement : Chemin de roulement en acier usiné, fixé sur une structure porteuse métallique solidaire du gros œuvre (linteau béton ou charpente rapportée).

Galets : Chariots de roulement à double galets acier sur roulements à rotule sur rouleaux, assurant la reprise des charges verticales et horizontales (anti-déraillement).

Guidage bas : Rail encastré dans le sol ou olive de guidage hors passage, garantissant la stabilité du vantail durant le mouvement.

Étanchéité : Joint de recouvrement de plomb en périphérie pour éviter les "fuites" de rayons au droit du joint entre l'ouvrant et la cloison.

2.1.3.2 *Motorisation de Forte Puissance*

Motoréducteur : Groupe moteur électrique triphasé avec variateur de fréquence pour une gestion souple des rampes d'accélération et de freinage.

Embrayage : Système permettant la manœuvre manuelle d'urgence malgré la masse du vantail.

Commande : Ouverture par radar, pédale ou bouton-poussoir sans contact.

Signalétique : Intégration possible d'un voyant lumineux "X-Ray ON" asservi au générateur.

2.1.4 Dispositifs de sécurité et radioprotection

2.1.4.1 *Étanchéité aux Rayonnements*

Continuité du plomb : La jonction entre le plomb du vantail et le plombage des murs (ou le béton du bunker) doit être assurée sans aucune rupture de blindage.

Seuil : Si nécessaire, une chicane basse ou un joint plombé escamotable doit être mis en œuvre pour bloquer le rayonnement rasant au sol.

2.1.4.2 *Sécurités Actives*

Barrières immatérielles

- Une cellule derrière le vantail ouvert pour un arrêt immédiat à l'ouverture en cas de rencontre de la porte avec un obstacle.
- Une cellule dans le passage de part et d'autre de la porte pour un arrêt immédiat en cas de coupure du faisceau.

Bords sensibles

- Palpeurs de sécurité arrêtant instantanément le mouvement en cas de contact.

Interverrouillage

- Asservissement de l'accélérateur de particules ou du générateur X : l'émission de rayons doit être impossible tant que la porte n'est pas détectée en position "Fermée".

Ces sécurités sont conformes aux normes EN 13241-1, EN 12453 - 08/2017 et EN 16005

2.1.4.3 *Sécurités de l'accélérateur/générateur x/sources gamma*

Deux interrupteurs de verrouillage à contact sec sur la porte indiquent que la porte est complètement fermée. Ces contacts sont connectés dans notre coffret électrique. Ils doivent être connectés au circuit de l'accélérateur pour interdire le fonctionnement de l'accélérateur si la porte n'est pas complètement fermée.

Signal sonore

Lorsque la porte se ferme. Ce signal sonore indique à quelqu'un à l'intérieur de la pièce que la porte se ferme.

Bouton Dernier homme sorti

Un bouton supplémentaire sera situé dans la salle en vue de la salle des accélérateurs. Ce bouton doit être enfoncé avant de fermer la porte. Le bouton de fermeture de la porte,

à l'extérieur de la pièce, ne sera actif qu'un temps (réglable) après l'appui sur le bouton à l'intérieur de la pièce. Il est donc impossible de fermer la porte sans vérifier à l'intérieur qu'une personne inattendue s'y trouve.

2.1.5 Coffret électrique

Un coffret électrique est situé à côté du mécanisme de la porte, il comprend tous les composants électriques : télécommande, relais, potentiomètre, fusible, etc... . Ce coffret sera alimenté depuis une attente mise en œuvre, à proximité, par le lot Electricité.

Sur le devant de la porte de l'armoire, un voyant indique si le courant est allumé.

Toutes les connexions de câbles sont préassemblées avec notre système de connecteurs EASYPLUG interne qui évite les travaux de connexion électrique sur site et les erreurs de câblage.

L'ensemble du système électrique et de sécurité est testé sur notre banc d'essai en usine avant le départ.

Les fonctions de contact BMS seront disponibles dans le coffret électrique.

Les schémas électriques avec manuel de maintenance seront fournis par le fabricant de la porte.

L'armoire électrique sera en conformité avec les normes européennes 2014/30/UE Compatibilité Electromagnétique et 2014/35/UE Directive Basse Tension

Un jeu de fusibles sera fourni avec le coffret électrique.

2.1.6 Mise en Œuvre

2.1.6.1 *Installation du Gros Œuvre*

- Vérification des réservations pour le rail supérieur.
- Contrôle de la planéité du sol fini (tolérance étroite pour les portes lourdes).

2.1.6.2 *Montage et Réglages*

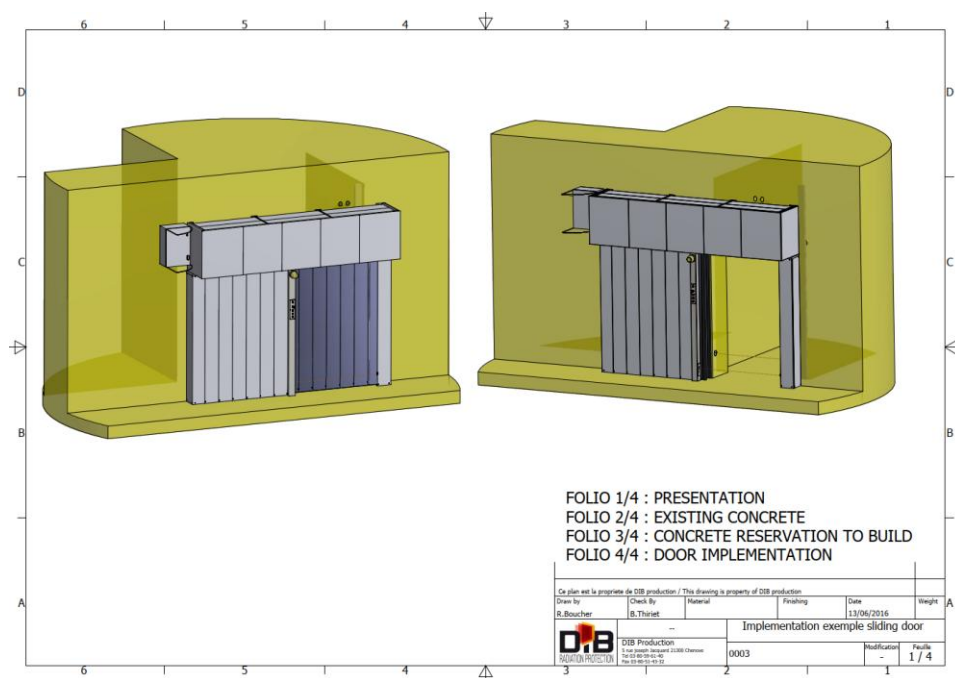
- Levage du vantail par des moyens mécaniques adaptés (pont roulant ou chariot élévateur de forte capacité).
- Réglage de la garde entre le vantail et le mur pour minimiser l'espace tout en évitant les frottements.
- Vérification de l'arrêt d'urgence et du fonctionnement du mode dégradé (batteries de secours).

2.1.6.3 *Contrôle Final*

Contrôle d'étanchéité (Gammagraphie/Radiographie) : Un organisme de contrôle agréé doit effectuer des mesures de débit de dose derrière la porte fermée pour valider l'absence de fuites.

Remise du certificat de conformité à la norme NF C 15-160.

Fiche technique proposée :



Localisation :

- Accès au local L.0.02 depuis l'extérieur zone 1