



**BUREAU
VERITAS**

SOLUTIONS

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Réhabilitation de la tour radar Météo-France de Trappes (78)

Lot unique : déplombage, réparations de charpente, anticorrosion, ravalement et adaptations CVC et électriques

PRO / DCE · INDICE 2 · 21 OCTOBRE 2026

MAÎTRE D'OUVRAGE

Météo-France

73 avenue de Paris – 94165 Saint-Mandé



MAÎTRE D'ŒUVRE

Bureau Veritas Solutions

333 avenue Georges Clemenceau – 92000 Nanterre



**BUREAU
VERITAS**

SOLUTIONS



Indice	Date	Objet	Rédacteur	Vérificateur
0	16/10/2026	Émission DCE (PRO/DCE)	N. LANCIEN	A. QUARD / A. KREIT
1	17/10/2026	Prise en compte des remarques MOA du 16/10/2026	N. LANCIEN	A. QUARD / A. KREIT
2	21/10/2026	Prise en compte des remarques MOA du 21/10/2026	N. LANCIEN	A. QUARD / A. KREIT

Sommaire

1	Présentation de l'opération.....	4
1.1	Objet et organisation du marché.....	4
1.2	Site et ouvrage.....	4
1.3	Périmètre des travaux.....	4
1.4	Diagnostics disponibles.....	5
1.5	Contraintes d'exploitation.....	5
2	Planning et phasage.....	7
2.1	Planning de référence.....	7
2.2	Préparation et planning du titulaire.....	8
3	Installations de chantier et moyens d'accès.....	8
3.1	Organisation et circulations.....	8
3.2	Autorisations, clôtures et panneau.....	9
3.3	Base vie.....	9
3.4	Raccordements en eau.....	9
3.5	Installation électrique de chantier.....	9
3.6	Déchets de chantier courants.....	10
3.7	Échafaudages et moyens d'accès.....	10
3.8	État des lieux et responsabilités.....	10
4	Gestion du plomb.....	11
4.1	Cadre réglementaire et valeurs de référence.....	11
4.2	Périmètre, objectif et technique de déplombage.....	11
4.3	Mode opératoire, personnel et hygiène.....	11
4.4	Confinement et protections.....	12
4.5	Déroulement et nettoyage.....	12
4.6	Métrologie et contrôles.....	12
4.7	Déchets plombés et effluents.....	13
4.8	Matériaux suspects.....	13
5	Fin de chantier et réception.....	14
5.1	Rapport de fin de travaux plomb.....	14
5.2	Dossier des ouvrages exécutés.....	14
5.3	Rendu du site et réception.....	14
6	Contrôles structurels et étendue du forfait.....	14
6.1	Séquence et points d'arrêt V1 / V2.....	14
6.2	Étendue du forfait.....	15
7	Réparations de structure et planchers.....	15
7.1	Études d'exécution et règles de l'art.....	15
7.2	Réparations comprises au forfait.....	15
7.3	Planchers et bacs acier.....	16
7.4	Escalier, garde-corps et bétons.....	17
8	Anticorrosion et ravalement.....	17
8.1	Système anticorrosion.....	17
8.2	Conditions d'application et contrôles.....	18
8.3	Ravalement des maçonneries.....	18
9	CVC : ventilations, free cooling et groupes frigorifiques.....	18
9.1	Principes et coordination.....	18
9.2	Ventilation du local transformateur (RDC).....	18
9.3	Free cooling du R+6.....	19
9.4	Déplacement des deux groupes frigorifiques.....	19
10	Électricité : réseaux conservés et alimentation de chantier.....	19
10.1	Réseaux et équipements conservés.....	19
10.2	Alimentation de base.....	20
10.3	Option 1 – alimentation autonome.....	20
11	Décomposition du prix (DPGF).....	20
11.1	Volet 01 – Accès, confinement, déplombage, anticorrosion et ravalement.....	21
11.2	Volet 02 – Charpente métallique.....	22
11.3	Volet 03 – CVC et électricité CFO / CFA.....	22
11.4	Options.....	23
12	Pièces de référence.....	23

L'essentiel du projet

Ouvrage	Tour métallique de 1968, 8,00 × 6,00 m entre axes, environ 21 m de hauteur, escalier hélicoïdal extérieur. Le radar météorologique (R+6, radôme en toiture R+7) reste en service pendant toute l'opération.
Marché	Lot unique, prix global et forfaitaire, en trois volets : 01 accès, confinement, déplombage, anticorrosion et ravalement ; 02 charpente métallique ; 03 CVC et électricité CFO/CFA. Postes chiffrés à l'unité sur quantités estimées ; leurs prix unitaires servent de référence aux travaux supplémentaires. Option 1 et option 2 filet hors montant de base. Pas de compte prorata.
Plomb	12 à 26 mg/cm ² sur l'ossature [D10]. Décapage abrasif sous confinement dynamique de toutes les faces accessibles. Objectifs : < 1 mg/cm ² par fluorescence X et ≤ 1 000 µg/m ² en restitution.
Amiante	Repérage avant travaux 2026 négatif pour les matériaux et zones examinés dans le rapport [D9]. Toute découverte de matériau suspect en cours de travaux suit le § 4.8.
Radar et CEM	Cote limite : dessus de la couverture , jamais dépassée lorsque le radar émet. Deux arrêts radar (déplacement puis retour des groupes frigorifiques), objectif de deux jours chacun hors préparation.
Énergie	Point de livraison MOA hors installations du radar. Raccordement au TGBT du radar interdit . Groupe autonome en option 1.
Délais	9 semaines de préparation et 19 semaines sur site. À titre indicatif : OS le 4 janvier 2027, décapage dès le 5 avril, réception mi-juillet 2027 (échéance MOA : 30 juillet 2027).

POINTS D'ARRÊT DU CHANTIER

- Test fumigène de chaque confinement avant les travaux en zone (§ 4.4).
- Constat V1 sur acier nu puis avis MOE avant réparation ; V2 avant recouvrement (§ 6.1).
- Rapport D11 reçu et études EXE visées avant toute découpe ou dépose de bac (§ 7.3).
- Résultats de restitution conformes avant retrait du confinement (§ 4.6).

1 Présentation de l'opération

1.1 Objet et organisation du marché

Ce CCTP définit les travaux de réhabilitation de la tour radar météorologique de Trappes pour Météo-France, maître d'ouvrage (MOA), sous la maîtrise d'œuvre (MOE) de Bureau Veritas Solutions. Le lot unique comprend la gestion du plomb, les réparations de structure et de béton, l'anticorrosion, le ravalement et les adaptations CVC et électriques nécessaires au maintien de l'exploitation.

Le titulaire coordonne les trois volets techniques et assure seul les installations communes et toutes les interfaces, y compris avec ses sous-traitants. Il chiffre les moyens communs une seule fois ; aucun compte prorata n'est prévu.

Intervenant	Organisme
Maître d'ouvrage (MOA)	Météo-France
Maître d'œuvre (MOE)	Bureau Veritas Solutions
Coordonnateur SPS (CSPS)	BTP Consultants – M. Bruno Iannelli
Contrôleur technique	BTP Consultants – M. Mhamad Mkahal

Le titulaire se conforme au PGC SPS, qui prime en cas de contradiction avec le CCTP, et transmet ses documents d'exécution au contrôleur technique. Les chapitres 6 à 10 complètent les prescriptions plomb du chapitre 4 sans en réduire les exigences ; le chapitre 11 répartit le prix sans réduire aucune prescription.

1.2 Site et ouvrage

La tour se situe à Trappes (Yvelines, 78), au sud-est du centre-bourg (48.77457° N, 2.00831° E). Le site est accessible depuis le 7 rue Léon Teisserenc de Bort et reste accessible aux employés de Météo-France pendant toute la durée des travaux. L'axe du faisceau radar se trouve à environ 190 m d'altitude.

La tour métallique, construite en 1968, mesure 8,00 × 6,00 m entre axes et environ 21 m de hauteur. Elle comporte des poteaux HEB 300 et des poutres IPE 220 et IPE 160 en acier E24 [D3], des planchers en dalle béton sur bacs acier, un escalier hélicoïdal extérieur (fût central, paliers, garde-corps) et des parties maçonnées au RDC, au R+1 et au R+6.



Figure 1 – Vue aérienne du site (Google Maps)

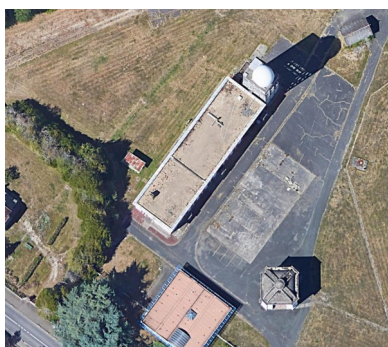


Figure 2 – Vue aérienne de la tour



Figure 3 – Façade de la tour

1.3 Périmètre des travaux

Compris dans le forfait	Hors périmètre
- Installations de chantier, échafaudage, clôtures et circulations, accès sécurisé des employés du site. - Raccordements en eau et alimentation électrique de chantier depuis le point de livraison MOA. - Retrait de toutes les peintures au plomb de la charpente, du fût central, de l'escalier et des garde-corps sur les faces accessibles depuis l'extérieur, quelle que soit la	- Locaux intérieurs du radar au RDC, au R+1 et au R+6 et locaux électriques, sauf protections et adaptations strictement nécessaires (chapitres 9 et 10). - Bâtiment 20. - Faces intérieures des locaux et faces d'acier noyées dans les maçonneries ou à leur contact direct ; aucun dégarnissage général des interfaces acier / maçonnerie.

Compris dans le forfait	Hors périmètre
- concentration (chapitre 4). - Réparations structurelles et des bétons (chapitre 7). - Dépose de l'échelle à crinoline desservant la trappe condamnée (§ 7.4). - Dépose du filet de protection existant de l'escalier (§ 7.4). - Anticorrosion des aciers et ravalement des maçonneries du RDC, du R+1 et du R+6 (chapitre 8). - Protection et maintien en service des équipements conservés (câblages, luminaires, BAES, parafoudres, CEM) et maintien dans leur état d'origine des matériels et matériaux voisins. - Adaptations CVC et électriques (chapitres 9 et 10).	- Matériaux amiantés intérieurs repérés en 2023 (sol et colle du R+6, colle de plinthe du RDC [D7]), qui ne doivent pas être affectés. - Renforcement général et mise en conformité de la capacité portante des planchers. - Rapport D11, à la charge de la MOA.

Option 1 : alimentation électrique autonome complète, en remplacement du poste 03.2.4, hors montant de base.

Option 2 filet : fourniture et pose d'un filet neuf en polyamide sur l'escalier (§ 7.4), hors montant de base. La MOA décide de l'exécution des options.

1.4 Diagnostics disponibles

Thème	Résultats et conséquences
Plomb	Repérage du 29/09/2026 [D10] : ossature métallique de 12 à 26 mg/cm ² (zones A à C). Les peintures des maçonneries (0,23 à 0,43 mg/cm ²) et certaines unités de l'ossature en zone D sont inférieures à 1 mg/cm ² ; ces unités d'ossature sont néanmoins découpées avec les mêmes mesures de prévention. Concernés par le seuil ≥ 1 mg/cm ² de l'arrêté du 19 août 2011 : structure (poteaux, poutres, contreventements), charpente des planchers intermédiaires, escalier hélicoïdal. Liste non exhaustive, sous la responsabilité du diagnostiqueur ; repérage de 2023 en [D6].
Amiante	Repérage du 01/10/2026 [D9] : résultats négatifs pour les enduits et peintures de façade et la peinture de l'ossature examinés (P001 à P008, p. 9). Cette conclusion reste limitée au périmètre du rapport. Toute découverte de matériau suspect en cours de travaux suit le § 4.8.
Structure	Diagnostic Stoa Ingénierie n° 24092-FAISA-RAP-001-B du 19/09/2024 et plans CM01 à CM05 [D1 & D2] ; note de calcul de 2022 [D3] ; rapport MOA de vérification des bacs acier [D11] à venir (§ 7.3).

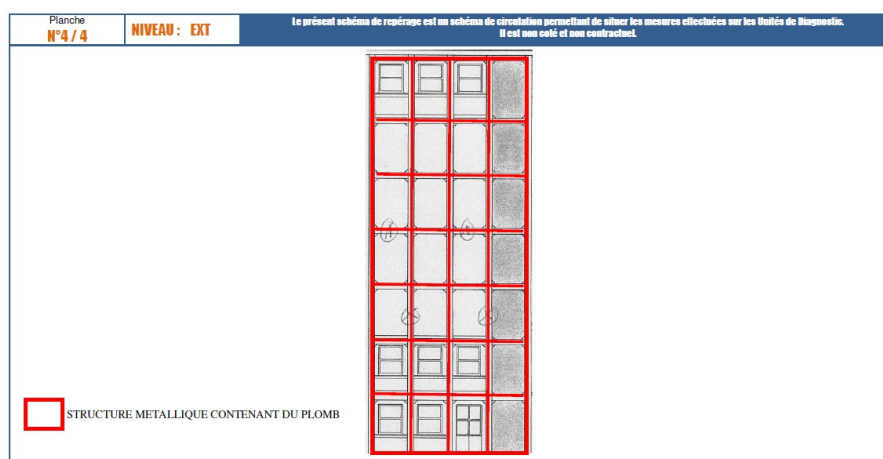


Figure 4 – Plan de repérage plomb (DAT plomb n° 986022 du 23/11/2023)

1.5 Contraintes d'exploitation

Ces contraintes s'appliquent à tous les volets et sont réputées connues pour l'établissement du prix. Le titulaire prend en compte dans son forfait les demandes de la MOA, de l'exploitant ou des autorités relatives à la sécurité, à l'hygiène, aux nuisances et à la propreté du chantier.

1.5.1 Site occupé et radar en exploitation

- Le radar reste en fonctionnement pendant l'opération, hors arrêts autorisés selon le § 1.5.3. Les travaux ne perturbent ni ses performances, ni son exploitation, ni sa disponibilité.
- Le transit par les locaux est interdit, notamment par la salle radar du R+6. Les accès techniques nécessaires aux travaux des chapitres 9 et 10 sont organisés avec l'exploitant. L'accès à la charpente se fait uniquement par l'échafaudage.
- Les locaux techniques du RDC et du R+1 restent en exploitation et accessibles en permanence au personnel de Météo-France et aux entreprises de maintenance. Aucune interruption de service sans accord préalable de la MOA.
- Les conditions de fonctionnement des baies techniques du R+6 sont maintenues hors interruptions autorisées par l'exploitant : alimentation électrique, refroidissement, ventilation et accès pour la maintenance.
- L'ascenseur intérieur, accès privilégié aux locaux techniques, reste en service, sauf interruption ponctuelle validée par la MOA. Un passage protégé des chutes d'objets et des poussières (tunnel), séparé des sas de décontamination, relie l'accès du RDC à l'ascenseur.
- La maintenance du radar a lieu en moyenne tous les quinze jours : le confinement, l'échafaudage, les protections et les installations provisoires comportent les réservations et accès nécessaires.
- Toute neutralisation de l'escalier hélicoïdal exige une solution d'évacuation et de secours adaptée, validée par le CSPS et l'exploitant ; l'ascenseur seul ne suffit pas.

Le titulaire établit un plan de circulation et de coactivité : cheminements du personnel d'exploitation, accès des équipes de maintenance, circuits d'évacuation, zones de stockage, zones de travaux et de confinement, séparation entre chantier et exploitation. Il limite les nuisances (poussières, vibrations, bruit, pollution des installations et des prises d'air, projections, encombrement) et reste responsable de toute dégradation ou interruption de service liée à ses interventions.

1.5.2 Champs électromagnétiques et cote limite

La note Météo-France [D5] indique : bande C, 5 459 MHz, 450 kW crête, axe du faisceau à 23,7 m, zone proche de 93 m dans un cylindre de 4,1 m de diamètre où la densité de puissance atteint 1 360 W/m². Elle autorise jusqu'à 40 cm au-dessus de la couvertine qui délimite le sommet extérieur de la tour lorsque le radar émet.

COTE LIMITE DU MARCHÉ

La cote limite est le **dessus de la couvertine**, sans utiliser la tolérance de 40 cm. Lorsque le radar émet, aucune personne, aucun outil, matériau, élément d'échafaudage, bâche ou moyen de levage ne la dépasse. Le sommet de l'échafaudage, ses garde-corps, bâches et accessoires restent dessous.

- Le titulaire et ses sous-traitants intègrent la note [D5] à leur évaluation des risques (articles R. 4453-1 à R. 4453-34 du Code du travail) : postes réels, personnes, outils, levages et éléments métalliques. Le seul respect de la hauteur de l'échafaudage ne démontre pas la protection des intervenants.
- La coupe EXE montre le plancher haut du R+6, l'acrotère, le dernier plancher et le volume occupé par les personnes, les outils et les manutentions. Avant montage, le titulaire démontre la possibilité de traiter les faces hautes.
- Une grue, un bras de manutention ou une nacelle dont la flèche ou la charge peut dépasser la cote limite n'est utilisé que pendant un arrêt des émissions ; à défaut, les approvisionnements passent par l'échafaudage et ses plateformes, sous la cote limite.

1.5.3 Arrêts radar

Tout dépassement de la cote limite a lieu pendant un arrêt des émissions autorisé, demandé selon la procédure Météo-France [D13]. Les arrêts sont planifiés dès la préparation, limités et regroupés. Le planning prévoit deux arrêts (déplacement puis retour des groupes frigorifiques, ou GF), avec un objectif de deux jours chacun hors préparation, que le titulaire confirme et arrête avec l'exploitant. Les interventions au-dessus de la cote limite sont regroupées autant que possible dans ces fenêtres. Les autres arrêts nécessaires suivent la procédure D13 et restent soumis à l'accord de l'exploitant. La préparation (montage, accès, levage, personnel, essais) réduit l'indisponibilité. L'exploitant fixe le préavis, la consignation, l'autorisation d'accès et la remise en service ; les entreprises ne commandent pas l'émetteur. La procédure **D13** est communiquée par la MOA aux candidats si possible pendant la consultation et, au plus tard, au titulaire pendant la préparation.

1.5.4 Planchers et charges

Les dalles béton reposent sur des bacs acier corrodés en sous-face, supposés non collaborants sous réserve du rapport D11 ; la note de 2022 [D3] signale une insuffisance des IPE 220 sous 250 daN/m² (§ 7.3). Aucun stockage, matériel, déchet, étalement ni appui ne charge un plancher sans justification préalable. Le titulaire conçoit un platelage, une répartition des charges ou une suspension adaptés et justifie la stabilité de ses dispositifs d'accès et de travail. La pose ponctuelle d'échafaudage sur le plancher haut en béton armé du RDC est possible après vérification de la portance et remise des notes de calcul.

1.5.5 Réseaux, ventilations et alimentation

- Câbles sous tension, chemins de câbles, parafoudres, CVC, transformateur et caniveaux actifs sont identifiés, protégés mécaniquement, signalés et maintenus en fonctionnement ; les chemins de câbles dégradés des zones critiques sont remplacés (§ 10.1). Les BAES, luminaires et la sirène de façade sont protégés ou, s'ils gênent les travaux, déposés puis reposés, leurs fonctions de sécurité étant maintenues (§ 10.1). Le décapage au droit des câbles sous tension suit des dispositions validées par la MOE et l'exploitant. Toute dégradation est réparée aux frais du titulaire (chapitre 10).
- La ventilation du local transformateur (RDC) reste en service ; le free cooling du R+6 est arrêté pendant les travaux poussiéreux et la climatisation assure le refroidissement (chapitre 9).
- Le raccordement au TGBT du radar est interdit ; l'alimentation de chantier part d'un point de livraison MOA hors installations du radar (chapitre 10).

2 Planning et phasage

2.1 Planning de référence

Le planning couvre l'ensemble du lot unique à compter de T0, ordre de service de démarrage : neuf semaines de préparation (S1 à S9) et dix-neuf semaines sur site (S10 à S28). Le titulaire démontre les éventuelles possibilités de réduction.

Phase	Semaines	Condition d'enchaînement
Études, méthodes, visas et approvisionnements	S1–S9	Rapport D11 pris en compte, alimentation choisie, études EXE et demandes d'arrêt radar.
Installations et échafaudage	S10–S12	Appuis, protections, accès exploitant et réception des accès. Dépose du filet existant de l'escalier.
Adaptations CVC, support et déplacement des GF	S11–S12	Arrêt radar n° 1. Ventilation du RDC maintenue ; free cooling arrêté, grilles déposées, ouvertures calfeutrées avant décapage.
Confinement et essais	S12–S13	Test fumigène et contrôles préalables avant le décapage de chaque secteur.
Déplombage par secteurs	S14–S21	Huit semaines prévisionnelles ; aucun autre travail dans une zone de retrait.
V1, réparations de charpente, béton et bacs, V2	S15–S23	À l'avancement, dans les secteurs nettoyés et mis à disposition.
Anticorrosion, ravalement, tableaux béton et raccords	S16–S24	Après contrôles ; secteurs séparés, délais du système de peinture respectés. Reprise des tableaux et masques béton du free cooling après déplombage (§ 9.3).
Restitution et levée progressive du confinement	S18–S25	Selon les prescriptions plomb et les travaux exposants restants.
Retour des GF et configurations CVC	S25	Arrêt radar n° 2. Repose des grilles sur les tableaux béton repris, pose de la casquette, du porte-filtre neuf et de la grille pare-insectes ; remise en service du free cooling et de la climatisation avec l'exploitant.
Démontage, retouches, essais et DOE	S25–S27	Retouches après dépose des ancrages ; contrôle des installations. Pose du filet neuf (option filet) avant le démontage de l'échafaudage.
Réception et remise en état	S28	Levée des réserves et remise des documents de fin de chantier.

Le confinement et l'extraction restent en service aussi longtemps que les travaux et les contrôles plomb l'exigent, au-delà des huit semaines de décapage si nécessaire. Les chevauchements supposent des secteurs isolés et des équipes distinctes ; le planning n'autorise aucune coactivité interdite par le chapitre 4.

À titre indicatif, avec une notification prévue le 18/12/2026 et un ordre de service au 4 janvier 2027, le décapage débute la semaine du 5 avril 2027 et la réception intervient mi-juillet 2027, avant l'échéance MOA du 30 juillet 2027. Les températures de début de printemps imposent les moyens de chauffage et de déshumidification du poste 01.5.4 ; aucune peinture n'est appliquée hors des conditions du § 8.2.

2.2 Préparation et planning du titulaire

La phase de préparation comprend notamment :

- Obtention des autorisations administratives (permissions de voirie, arrêté en cas d'occupation du domaine public) ;
- Demandes et réalisation des raccordements en eau et en électricité ;
- Délimitation et mise en sécurité du site, plan de circulation, installation de la base vie ;
- Instruction du mode opératoire plomb et marquage des matériaux contenant du plomb ;
- Maquette du panneau de chantier ;
- Planification des arrêts radar selon la procédure Météo-France.

Le titulaire joint à son offre un planning détaillé par phase précisant les équipes, les effectifs, les rendements, les approvisionnements et les durées des moyens communs. Il justifie toute réduction de délai par son phasage, sans diminuer les protections, les contrôles ni les temps de séchage. La date de remise du rapport D11 (vérification des bacs acier par la MOA), les arrêts radar et les basculements techniques sont arrêtés avec la MOA et l'exploitant. Le titulaire diffuse et tient à jour son planning pendant tout le chantier.

En cas de retard, la MOA peut, sur proposition de la MOE, mettre le titulaire en demeure d'augmenter ses effectifs (minimum de quatre opérateurs d'exécution) et d'affecter du matériel et des approvisionnements supplémentaires pour rattraper le retard.

3 Installations de chantier et moyens d'accès

3.1 Organisation et circulations

Le titulaire fournit, amène, installe, entretient et replie à ses frais toutes les installations nécessaires au chantier. Pendant la préparation, il remet un plan de circulation conforme au plan du site [D8], avec le circuit aller et retour imposé. Les figures 5 et 6 donnent les principes d'accès et d'organisation. La figure 6 est indicative et sans échelle : le titulaire précise les circulations et les emprises dès la consultation et soumet son plan d'installation à l'avis préalable de la MOE.

La zone de stockage figurée est notamment indicative : une partie n'est pas disponible. Les emprises définitives sont arrêtées avec la MOA lors de la réunion de lancement du chantier, puis formalisées dans le plan d'installation de chantier (PIC) visé pendant la préparation ; les adaptations d'implantation dans les zones mises à disposition par la MOA ne donnent lieu à aucune plus-value.

Il délimite les zones et organise les flux en concertation avec la MOA et la MOE, réalise les travaux et remises en état nécessaires à l'accès des transports, assure la signalisation des circulations de camions et met à disposition un opérateur qui régule le trafic pendant les manœuvres. Les manœuvres et vibrations des engins ne causent aucun dommage aux constructions voisines ou conservées ; toute dégradation, même minime, est remise en état.

Avant tout début de travaux, le CSPS réceptionne les installations et consigne cette réception au registre journal.

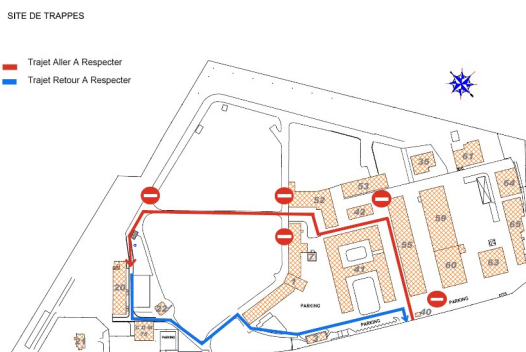


Figure 5 – Plan d'accès au chantier



Figure 6 – Schéma indicatif d'organisation, sans échelle ; implantations à confirmer sur site

3.2 Autorisations, clôtures et panneau

- Autorisations : le titulaire demande et obtient les autorisations d'occupation temporaire du domaine public ou privé (frais compris), les autorisations environnementales et les permissions de voirie. Il affiche le cas échéant l'autorisation d'urbanisme au format A4 plastifié.
- Clôtures : clôtures de type Héras de 2,00 m sur plots béton avec menottes ; site clos en permanence, accès et lacunes des clôtures existantes fermés, compléments selon l'avancement inclus. Le titulaire garantit la sûreté du site pendant et en dehors des heures de présence (dispositifs anti-intrusion).
- Accès : toute personne présente ses autorisations et attestations au chef de chantier, dont le numéro est affiché à l'entrée.
- Panneau de chantier 2 × 1 m (h × l) à l'entrée, impression plastifiée résistante aux UV et aux intempéries sur support composite, posé, entretenu et déposé par le titulaire. Maquette, avec au minimum la liste des intervenants, soumise à la MOA en réunion préparatoire.

3.3 Base vie

Le titulaire prend le site en l'état et dimensionne sa base vie après visite. Pour toute la durée du chantier, elle comprend : bungalows modulaires, vestiaire avec armoires individuelles, réfectoire (tables, chaises, micro-ondes ou chauffe-gamelles), sanitaires et produits d'hygiène, salle de réunion, magasin conforme aux instructions de stockage des fabricants et accès aménagés. Il assure la maintenance, les branchements (fluides, énergie, téléphonie) et rejets, l'éclairage, l'entretien et le nettoyage (au besoin par un prestataire), les poubelles et l'évacuation des déchets. Les vestiaires propres au risque plomb sont décrits au § 4.3.

3.4 Raccordements en eau

Le titulaire se raccorde au réseau d'eau du site à ses frais : démarches de réouverture d'un compteur temporaire et ouverture du contrat, raccordement des sas, brumisateurs et sanitaires, consommations sous compteur avec relevés avant et après travaux, maintien en activité des réseaux. Le réseau d'eaux usées ne reçoit que les eaux sanitaires de la base vie, sous réserve de l'accord du site ; les effluents plomb suivent le § 4.7.

3.5 Installation électrique de chantier

Le titulaire fournit les câblages, armoires et coffrets de chantier, un éclairage d'au moins 200 lux dans la zone de chantier et la zone confinée, le comptage de ses consommations et le maintien en activité de son réseau. L'installation est conçue pour qu'un incident sur une partie ne perturbe pas les autres équipements. Un organisme compétent contrôle les raccordements ; toute modification donne lieu à un nouveau contrôle. Origine de l'alimentation : § 10.2.

3.6 Déchets de chantier courants

Le titulaire implante, manutentionne, déplace si besoin et évacue les bennes de tri des 8 flux du décret n° 2021-950 du 16 juillet 2021 (papier, métal, plastique, verre, textiles, bois, fraction minérale, plâtre). Les bennes sont protégées et bâchées, en nombre suffisant pour éviter tout stockage de transit ; aucun stockage à même le sol. Il quantifie les déchets et évacue en continu gravats et emballages. Les déchets plombés suivent le § 4.7.

3.7 Échafaudages et moyens d'accès

Le titulaire fournit, monte, loue, entretient, adapte et démonte un échafaudage périphérique sur toutes les façades concernées, sur toute la hauteur utile et sous la cote limite (§ 1.5.2). Il comprend vérins, planchers jointifs, plinthes, garde-corps, contreventements, accès, stabilisations et protections collectives, avec un travail en sécurité aux points singuliers. Il est dimensionné pour les charges d'exploitation, le climat et les ouvrages, et adapté au site occupé.

- Normes NF EN 12810, NF EN 12811 et recommandation R408 ; vérifications de l'arrêté du 21 décembre 2004 (avant mise en service, journalières, trimestrielles, après modification ou intempéries) ; procès-verbaux de réception ; montage et démontage par du personnel compétent.
- Stabilité : le thermo-bâchage conduit à privilégier un échafaudage autostable (lestage, haubanage, appuis au sol). À défaut, la note de calcul justifie les efforts d'ancrage sur la tour, vent sur les bâches compris (NF EN 1991-1-4), et la tenue des éléments sollicités avec leurs sections résiduelles. Ancrages par colliers ou pièces serrantes, sans soudure ni perçage, jamais sur un élément dégradé. Ouvrages récents, bacs et zones corrodées ne servent pas d'appui sans vérification.
- Plans et note de calcul : charges de service, manutentions, bâches, extracteurs, vent, appuis, sol et ancrages. Après dépose, les ancrages sont rebouchés et le système de protection rétabli.
- Plateformes de chargement et protections collectives particulières pour les manutentions et zones exposées.
- Tour d'escalier d'accès et d'évacuation de secours pendant la neutralisation de l'escalier hélicoïdal, soumise au CSPS et à l'exploitant.
- Accès au RDC et à l'ascenseur : platelage d'échafaudage permettant le passage des piétons dessous et sapines d'accès (protections contre les chutes d'objets, garde-corps, platelages, protections latérales, signalisation), adaptées à l'avancement.
- L'échafaudage est mis à disposition de tous les intervenants (sous-traitants, MOE, CSPS, contrôleur technique, diagnostiqueur, exploitant). Son implantation et son partage respectent le PGC SPS, les prescriptions du CSPS et de la MOE. Les espaces verts et surfaces sollicités sont protégés puis remis en état.
- Les protections collectives sont proposées par le titulaire et validées par la MOE et la MOA. Tout travail par point chaud (chalumeau, disqueuse...) est précédé d'une demande de permis de feu remise à la MOE, à la MOA et au CSPS.



Figure 7 – Exemple de protection collective avec sapine d'accès

3.8 État des lieux et responsabilités

Le titulaire fait établir à ses frais, sous le contrôle de la MOE, un état des lieux du site et des avoisinants (murs, terrains, clôtures, bâtiments, équipements, voiries) avant et après travaux ; il fait foi en cas de dommage. Il reste seul responsable des accidents et dommages causés aux tiers, mitoyennetés, voiries et réseaux et répare tout dommage, même minime. Un accident dû à un défaut de protection ou de signalisation peut entraîner un ajustement du délai, une suspension ou une résiliation aux torts du titulaire, sans compensation financière.

La visite du site est obligatoire avant la remise de l'offre. Le titulaire est réputé connaître le DCE, les accès, l'état des ouvrages, les possibilités de stationnement et de giration, les horaires et les interdictions de nuisance. Dans le périmètre du DCE, il réalise tous les travaux accessoires nécessaires au parfait achèvement, selon les règles de l'art, les normes et DTU en vigueur à la signature du marché, même s'ils ne sont pas décrits. Il assume les métrés et dimensionnements ; les prix sont globaux et forfaitaires. Les matériaux bénéficient d'une certification NF ou d'un marquage CE selon le cas.

4 Gestion du plomb

4.1 Cadre réglementaire et valeurs de référence

Valeur	Référence
Revêtement contenant du plomb : ≥ 1 mg/cm ²	Seuil de l'arrêté du 19 août 2011 (CREP). Une teneur inférieure ne dispense pas d'évaluer le risque : les mesures de prévention s'appliquent à toutes les surfaces décapées.
Efficacité du déplombage : < 1 mg/cm ²	Fluorescence X sur les surfaces traitées, points singuliers compris.
Restitution : $\leq 1\,000$ µg/m ²	Plomb acido-soluble, lingettes selon NF X 46-032 ; arrêté du 12 mai 2009.
VLEP contraignante : 0,03 mg/m³	Fraction inhalable, moyenne sur 8 h (article R. 4412-149).
VLB : 300 µg/L puis 150 µg/L	Jusqu'au 31/12/2028 puis au-delà (article R. 4412-152), décret n° 2026-253 du 8 avril 2026 transposant la directive (UE) 2024/869.

Textes applicables (liste non limitative) :

- Code du travail : articles R. 4412-1 à R. 4412-57 (agents chimiques dangereux), R. 4412-59 à R. 4412-93 (CMR), R. 4412-156 à R. 4412-159 (mesures d'hygiène plomb), R. 4624-22 à R. 4624-28 (suivi individuel renforcé), R. 4453-1 à R. 4453-34 (champs électromagnétiques) ;
- Décret n° 2009-1570 et arrêté du 15 décembre 2009 (contrôle du risque chimique, accréditation des organismes) ;
- Code de la santé publique : articles L. 1334-1 à L. 1334-12 et R. 1334-1 à R. 1334-13 ; arrêtés du 19 août 2011 (diagnostic du risque d'intoxication, CREP) ; arrêté du 12 mai 2009 (contrôle des travaux en présence de plomb) ;
- Décret n° 2013-915 (travaux interdits aux jeunes de moins de 18 ans) ; arrêté du 26 octobre 2020 (silice cristalline) ;
- NF X 46-032, NF X 46-035, guide INRS ED 6374 (édition en vigueur), NF C 18-510 ; recommandations de l'OPPBTP, de l'INRS, des ministères du Travail et du Logement et du CSTB.

4.2 Périmètre, objectif et technique de déplombage

Le titulaire déplombe tous les revêtements de la charpente métallique, du fût central, de l'escalier hélicoïdal et des garde-corps sur les faces accessibles depuis l'extérieur, quelle que soit la concentration, y compris les points singuliers (assemblages, goudrons, soudures peintes), sans laisser de résidu. Les surfaces exclues (§ 1.3) sont protégées, repérées sur plan et consignées au rapport de fin de travaux [D6, D10].

- Technique : décapage abrasif (grenailage ou sablage) sous confinement dynamique intégral sur échafaudage, abrasif exempt de silice cristalline libre (corindon, grenaille, scorie ou équivalent), degré Sa 2½ (NF EN ISO 8501-1) compatible avec le chapitre 8. Décapages chimique et thermique interdits.
- Obligation de résultat : le titulaire réalise autant de contrôles et d'opérations de dépollution que nécessaire pour restituer chaque zone avec des résultats conformes.
- Offre : méthodes de retrait et de gestion des déchets, et évaluation des risques (poussières de plomb et d'abrasif, bruit, travail en hauteur, installations en exploitation) ; l'employeur adapte ses méthodes et protections.

4.3 Mode opératoire, personnel et hygiène

Le titulaire rédige un mode opératoire selon les articles R. 4412-59 et suivants, soumis au visa de la MOE et transmis au CSPS avant diffusion. Il comprend : les matériaux et tâches concernés ; les mesures contre les dangers

chimiques (R. 4412-17 et R. 4412-18) ; les interventions en espace confiné (R. 4412-22) ; les vérifications périodiques des installations et appareils de protection collective ; les mesures en cas d'accident ou d'incident ; la notice de poste (R. 4412-39) ; le suivi de santé ; les MPC et EPI, la formation au risque plomb et le cheminement des déchets. Après visa, il est diffusé à la MOA, au médecin du travail, au CSE, à l'inspection du travail (DREETS), à la CRAMIF et à l'OPPBTP.

- Suivi individuel renforcé de tous les travailleurs exposés ; respect de la VLB et de la VLEP ; attestations de suivi médical et de formation tenues à disposition de la MOE.
- Interdiction de manger, boire, fumer ou mâcher de la gomme sur les lieux de travail, en particulier en tenue de travail ; repas en vêtements de ville ou en combinaison jetable propre, fournie par l'employeur.
- Deux vestiaires collectifs près de la sortie des zones (vêtements de ville / de travail), reliés par des douches.
- Accès à la zone confinée uniquement par un sas conforme ; signalétique du risque plomb (agent CMR), consignes d'hygiène et EPI dans le vestiaire d'approche.
- Zones balisées et physiquement interdites aux personnes non habilitées ; seul le personnel habilité du titulaire est présent dans les zones de retrait ; **aucune coactivité** dans ces zones pendant les travaux.
- Marquage des éléments plombés à traiter (bombe de couleur bleue).

4.4 Confinement et protections

- Confinement complet étanche à l'air et à l'eau, par thermo-bâchage d'au moins 200 µm, en autant de confinements que nécessaire ; plaques OSB dans les zones sensibles au sablage.
- Film PVC M1 de 200 µm sur les parois, sols, supports et cheminements, doublé au sol.
- Mise en dépression par unités déprimogènes THE et entrées d'air : ventilation homogène sans zone morte (déprimogènes d'appoint aux postes si besoin), dépression maintenue (filtres éphémères changés, entrées d'air de régulation), rejet à l'extérieur, renouvellement d'air dans le sas.
- Bilan aéraulique de chaque confinement : débits, consigne de dépression, seuil d'alarme et moyens de secours, vérifiés avant démarrage ; enregistrement continu de la dépression ; astreinte ; arrêt des travaux exposants en cas de perte du confinement.
- Sas de décontamination à deux douches pour l'entrée et la sortie, séparation des circuits propres et pollués.
- Interfaces : ouvertures du free cooling calfeutrées après dépose des grilles ; ventilation du transformateur protégée ou dévoyée sans réduction de débit (chapitre 9).
- Aspirateurs industriels de classe H (NF EN 60335-2-69) à filtration très haute efficacité, avec système anti-colmatage, entretenus et vérifiés annuellement.

POINT D'ARRÊT

Chaque confinement fait l'objet d'un test fumigène avant les travaux en zone, consigné au registre de sécurité, et d'un nouvel essai après toute modification de l'enveloppe ou de l'extraction.

4.5 Déroulement et nettoyage

Phase	Exigences
Avant	Contrôle initial d'empoussièrement ; échafaudage sous cote limite ; confinement, films, OSB et calfeutremments ; sas ; marquage.
Pendant	Extraction THE avec air de compensation. Nettoyage régulier par aspiration THE, balayage interdit. Déchets ramassés à l'avancement, ensachés (25 kg au plus en manutention manuelle), dépollués par aspiration et chiffon humide, sortis par le sas avec décontamination par douche et stockés dans un local fermé, isolé et inaccessible au public ; manutention mécanisée. Nettoyage et évacuation en fin de vacation, notamment la dernière de la journée et de la semaine. Autres zones maintenues propres et rangées.
Après	Nettoyage complet des zones et accès par aspiration THE et essuyage humide (méthodes possibles : aspiration avec brosse, chiffon humide ou eau avec récupération en circuit fermé, résine de « peeling »), renouvelé pendant la dépose du confinement. Contrôles de restitution ; retrait du confinement et des films uniquement si les résultats sont conformes.

4.6 Métrologie et contrôles

Les contrôles, prélèvements et analyses sont à la charge du titulaire. Les contrôles d'exposition au plomb, les prélèvements et les analyses sont confiés à des organismes accrédités COFRAC pour les prestations concernées. L'organisme de contrôle réalise les mesures par fluorescence X. Le titulaire réalise les autocontrôles de chantier ; la MOE assure les vérifications prévues au tableau. Le programme minimal ci-dessous est complété selon l'évaluation des risques :

Contrôle	Contenu	Moment
État initial	Six lingettes dans les zones voisines et circulations conservées (sortie propre du sas, accès RDC / ascenseur, circulation exploitant, base vie, deux interfaces sensibles), puis trois par secteur.	Avant installation puis avant chaque secteur
Exposition	Évaluation initiale (décapage, nettoyage, réparations exposantes) : au moins trois prélèvements individuels par groupe d'exposition homogène ; contrôle mensuel par groupe.	Début puis mensuel et après modification
Confinement	Intégrité, sas, extracteurs et alarmes ; enregistrement de la dépression ; fiche de contrôle des protections par zone (titulaire / MOE) ; maintien en état et renouvellement des MPC et EPI.	Chaque prise de poste ; quotidien
Dispersion	Six lingettes hors confinement (base vie, environnement direct, zones connexes) ; contrôles supplémentaires après rupture, incident d'extraction ou dispersion.	Chaque semaine de travaux exposants
Efficacité	Fluorescence X < 1 mg/cm ² sur les surfaces traitées.	Avant libération de chaque zone
Restitution	Cinq lingettes par secteur après nettoyage final (0,1 m ² chacune, NF X 46-032), puis campagne finale de six lingettes dans les zones voisines et les circulations conservées ; autocontrôle visuel.	Fin de chaque secteur et fin de chantier
Effluents	Analyse du plomb de chaque GRV (NF EN ISO 11885).	Avant évacuation

Critères : respect de la VLEP ; chaque résultat de restitution $\leq 1\,000\text{ }\mu\text{g/m}^2$, sans moyenne entre prélèvements ; aucune augmentation significative hors confinement par rapport à l'état initial ; aucune poussière, écaille ni résidu visible. Toute contamination préexistante supérieure au seuil est signalée avant intervention. Les contrôles après correction des non-conformités imputables aux travaux sont compris.

4.7 Déchets plombés et effluents

- Tri par nature : poussières, écailles et gravats en petite quantité ; métaux traités ; EPI jetables, cartouches, filtres, films, chiffons et éponges ; gravats en grande quantité.
- Caractérisation : lixiviation selon NF EN 12457-2 et vérification de tous les critères d'admission ; la lixiviation du plomb ne suffit pas à classer le déchet. Certificats d'acceptation préalable (CAP) obtenus avant toute intervention.
- Stockage temporaire dans des zones fermées, isolées et protégées au sol ; évacuation à l'avancement vers des filières agréées ; transport selon l'ADR (classification établie d'après la caractérisation, par exemple UN 3077, classe 9).
- Traçabilité Trackdéchets (décret n° 2021-321, obligatoire depuis le 1er janvier 2022) : le titulaire prépare les BSDD et y associe la MOA, le transporteur et l'installation. La MOE les vérifie. Pour chaque évacuation, la MOA signe comme producteur, puis le transporteur signe avant l'export. L'installation signe la réception et l'acceptation, puis le traitement. Le titulaire suit les bordereaux jusqu'à leur clôture et les joint au RFT.
- Effluents (rinçage des sacs, douches des sas, décontamination des déchets) : filtration à 5 μm , stockage en GRV, analyse puis évacuation hors site en filière adaptée ; **aucun rejet** au réseau sur site.

À défaut d'exécution, après mise en demeure de la MOA restée sans effet pendant trente jours, matériels, matériaux et déchets peuvent être évacués d'office ou vendus aux frais et risques du titulaire, sans préjudice des pénalités.

4.8 Matériaux suspects

En cas de découverte de matériaux non repérés susceptibles de contenir de l'amiante ou du plomb, le titulaire arrête immédiatement les travaux concernés, met la zone en sécurité et prévient la MOA, la MOE et le CSPPS. La MOA fait

réintervenir l'opérateur de repérage. Les travaux reprennent après réception des résultats et, le cas échéant, adaptation du mode opératoire ; l'incidence éventuelle est traitée selon les pièces administratives.

5 Fin de chantier et réception

5.1 Rapport de fin de travaux plomb

La remise des documents suivants conditionne le règlement du décompte général définitif. Le rapport, établi par analogie avec le rapport de fin de travaux de désamiantage, comprend :

- Le plan de récolement des zones traitées et des revêtements plombés conservés (surfaces non accessibles) ;
- Les attestations d'assurance et les modes opératoires plomb ;
- Tous les rapports de métrologie, le repérage plomb après travaux et une synthèse des résultats au format Excel ;
- Les bordereaux de suivi des déchets avec bons de pesée, le récapitulatif des déchets (Excel) et les preuves de traitement.

La MOA contrôle ces documents et peut exiger les corrections nécessaires avant de prononcer la réception.

5.2 Dossier des ouvrages exécutés

Le DOE du lot unique rassemble les plans de récolement, notes EXE, fiches V1 / V2, contrôles d'assemblages, fiches et contrôles de peinture, essais CVC / CFO / CFA, notices et consignes d'entretien, ainsi que le repérage des revêtements plombés conservés. Les dossiers spécialisés y sont regroupés sans double facturation.

5.3 Rendu du site et réception

Le chantier reste propre à tout moment ; à la demande de la MOE, le titulaire élimine à ses frais toute salissure. En fin de travaux, il réalise : la restitution des surfaces ($< 1 \text{ mg/cm}^2$) et des zones ($\leq 1\,000 \text{ } \mu\text{g/m}^2$) ; le nettoyage général du site et des abords ; le repli des installations et l'évacuation des matériels, matériaux, gravats et déchets ; la réparation des dommages (trottoirs, voiries...) ; l'état des lieux après travaux. Les emplacements sont remis en état au plus tard le jour de la réception ; le titulaire reste responsable des dommages aux tiers jusqu'à cette remise en état.

La réception porte sur les réparations et finitions, les contrôles de restitution, les essais avec l'exploitant, le retour des deux GF, la remise en service du free cooling et de la climatisation du R+6, le fonctionnement de la ventilation du RDC et la remise en état des emprises.

6 Contrôles structurels et étendue du forfait

6.1 Séquence et points d'arrêt V1 / V2

La séquence est : protection et consignations, retrait des revêtements, nettoyage, **V1** sur acier nu, réparation, **V2** sur réparation visible, anticorrosion, repose et essais. Les secteurs sont assez réduits pour limiter le temps d'exposition de l'acier nu.

Point de contrôle	Documents et condition de poursuite
Avant décapage	Procédé, alimentation et autorisations radar validés ; accès prêts et confinement essayé ; free cooling arrêté et calfeutré ; ventilation du RDC protégée.
V1 après mise à nu	Fiche par repère et par face, photos avec échelle, épaisseurs résiduelles par ultrasons (NF EN ISO 16809), défauts des attaches, proposition conserver / réparer / remplacer. Avis MOE avant réparation.
Avant intervention sur les bacs	Rapport D11 reçu ; vérifications locales de la dalle et des appuis ; études EXE et méthode de découpe ou de dépose visées par la MOE.
V2 après réparation	Plans exécutés, matériaux, contrôles de soudage ou de serrage, mesures et photos ; réserves levées avant recouvrement.

Point de contrôle	Documents et condition de poursuite
Avant remise en service	Nettoyage, contrôles de restitution, essais CVC et CFO / CFA, autorisation de l'exploitant.

- Les fiches V1 et V2 sont examinées systématiquement ; des visites ciblées portent sur les boutons, les montants de garde-corps Ph.30 et Ph.32, les effeuillages, les assemblages porteurs réparés et les anomalies. L'absence de réponse ne vaut pas accord tacite. Le titulaire organise l'accès de la MOE aux zones de contrôle et intègre la transmission des fiches et les points d'arrêt au planning de préparation. Contrôles de restitution plomb et validation structurelle restent distincts.
- Les contrôles plomb et les constats V1 précèdent tout recouvrement. Les réparations commencent après nettoyage et mise à disposition du secteur ; aucune réparation ni peinture dans une zone où le retrait est en cours.
- Le primaire peut être appliqué le jour du décapage sur les surfaces sans défaut significatif, après établissement de la fiche V1 et selon une procédure acceptée par la MOE. Les zones présentant un défaut significatif (repères du § 7.2, perforation, effeuillage, fissure, déformation, attache dégradée, perte d'épaisseur > 10 % du nominal) restent à nu, sous protection temporaire compatible si nécessaire, jusqu'à l'avis de la MOE. Le primaire ne vaut ni V1 ni V2.

6.2 Étendue du forfait

Le forfait couvre les zones et interventions du tableau du § 7.2, des § 7.3 et 7.4 et du chapitre 11, y compris les défauts révélés après décapage qui relèvent de ces réparations, sans plus-value. Les quantités estimées ne limitent pas les prestations ; les fiches V1 en précisent les détails d'exécution.

Seuls les travaux hors de ce périmètre, commandés par ordre de service de la MOA, donnent lieu à des travaux supplémentaires, réglés sur la base des prix unitaires des postes de la DPGF (chapitre 11) ou, à défaut de poste applicable, selon les pièces administratives ; ces prix unitaires servent aussi de référence aux moins-values.

La réserve budgétaire de la MOA n'est pas un supplément dû au titulaire. Le renforcement général et la mise en conformité de la capacité portante des planchers sont exclus ; les réparations locales et les mesures de stabilité nécessaires restent comprises.

7 Réparations de structure et planchers

7.1 Études d'exécution et règles de l'art

- Le titulaire remet relevés, plans d'atelier et de pose, détails d'assemblage, notes de calcul et méthodes de dépose ; il mesure les sections résiduelles aux points significatifs et distingue le plancher haut du R+6 et le dessus de l'acrotère. Les études justifient les réparations et leurs états intermédiaires, sans étendre le programme à un renforcement général.
- Les maintiens provisoires sont calculés, installés et vérifiés avant suppression d'un élément ou d'une attache. Les remplacements sont séquencés ; une dépose simultanée d'éléments d'une même stabilité exige une justification ; les appuis et la continuité de soutien des dalles sont préservés.
- Référentiel : NF EN 1990, NF EN 1991 et NF EN 1993 et leurs annexes nationales ; NF EN 1090-2, classe d'exécution EXC2. Pièces neuves en S235JR au minimum (NF EN 10025-2), de section identique ou justifiée ; boulonnerie de classe 8.8 au minimum, galvanisée à chaud.
- Soudage : soudeurs et modes opératoires qualifiés (NF EN ISO 9606-1, NF EN ISO 15614-1) ; contrôle visuel à 100 % (NF EN ISO 17637) ; magnétoscopie ou ressuage des reconstitutions et renforts porteurs aux taux de la NF EN 1090-2 pour EXC2. Les documents EXE définissent les contrôles des assemblages et serrages.
- Soudabilité vérifiée sur les pièces réellement soudées : sans certificat matière, analyse en laboratoire (carbone équivalent, soufre, phosphore) ; l'assimilation à un acier E24 de 1968 reste soumise à cette analyse ; préchauffage, procédé et métal d'apport selon la NF EN 1011-2. Les assemblages boulonnés sont privilégiés si faisables. Aucune soudure sur une peinture polluée.

7.2 Réparations comprises au forfait

Les repères renvoient au diagnostic [D1 & D2]. Tout désordre découvert est mis en sécurité et signalé à la MOE, même s'il relève d'une exclusion.

Repères	Compris / hors base	Poste
Ph.21, Ph.33 Boutons R+3 et R+5	Remplacement des deux boutons perforés, sections et assemblages justifiés, maintiens et manutentions. Hors base : remplacement d'autres éléments de stabilité. Diag. p. 14, 16, 20, 26, 29.	02.2.1
Ph.5, Ph.6, Ph.7 Palier et solives R+1	Réparations locales des supports de palier, de la solive effeuillée, du béton et des appuis, remplacements locaux nécessaires. Hors base : remplacement complet du plancher ou renforcement général. Diag. p. 6–7.	02.2.2, 02.2.5
Ph.13 Solive R+2	Réparation locale de la solive, de son appui et du béton fissuré après contrôle des sections. Hors base : remplacement complet du plancher ou renforcement général. Diag. p. 10.	02.2.2, 02.2.5
Ph.15, Ph.22 Attaches des paliers	Contrôle et réparation ou remplacement des attaches repérées sur le fût ; leur dégradation connue reste comprise. Hors base : remplacement complet du fût ou des paliers. Diag. p. 11, 15, 29.	02.2.3
Ph.36, Ph.37 Plateforme CVC R+6	Reprise de la plinthe effeuillée, des solives, du béton et des appuis après déplacement des GF. Hors base : remplacement complet du plancher ou renforcement général. Diag. p. 22.	02.2.2, 02.2.5, 02.2.6
Ph.11, 17, 18, 20, 24 Assemblages	Contrôle des sections et attaches, reprises locales avec plats, cornières ou boulonnerie. Hors base : remplacement complet d'un élément porteur non prescrit. Diag. p. 9, 12, 13, 16.	02.2.2 à 02.2.4
Ph.30, Ph.32 Montants du garde-corps de l'escalier	Reprise des montants corrodés Ph.30 (R+4) et Ph.32 (R+5), et de ceux révélés par la V1, dans la limite de 6 u estimés. Au choix du titulaire, sans plus-value : reconstitution du pied ou remplacement complet du montant. Au-delà, reprises sur commande MOA au prix unitaire du poste (§ 6.2). Hors base : lisses, plinthes et garde-corps complet. Aucune rehausse. Diag. p. 19, 20, 26, 29, 37.	02.2.7
Ph.38 Bacs et appuis R+6	Reprises locales, découpes ou déposes justifiées, remplacements locaux et maintiens, après D11 (40 m ² estimés, § 7.3).	02.2.8
Autres Cat. 3 à 5 Ph.1, 8 (poutre), 9, 10, 12, 14, 19, 23, 25 à 29, 34, 35, 41	Mise à nu, V1 avec épaisseurs, anticorrosion et reprises ponctuelles de surface ou de boulonnerie. Hors base : renforts et remplacements de pièces (travaux supplémentaires sur commande MOA, § 6.2).	01.4.1 01.5.1 02.2.4 : boulonnerie

Repères exclus du marché (§ 1.3) : Ph.2 à Ph.4 (salpêtre, infiltrations et menuiseries des locaux intérieurs), Ph.39 et Ph.40 (sous-face du plancher R+7, dans la salle radar) et l'acrotère de Ph.8, déjà traité lors des travaux d'étanchéité de 2025.

Repères traités par d'autres postes du marché : Ph.29 (condensats), au § 9.4 ; son point de rouille est traité avec les autres Cat. 3 ; Ph.31 (chemin de câbles corrodé), au poste 03.2.1 ; mousses de Ph.8 et Ph.16, constatées contradictoirement à l'état initial, puis retirées avec le nettoyage des évacuations dans le nettoyage final de chantier (01.1.5), sans atteinte aux étanchéités refaites en 2025.

7.3 Planchers et bacs acier

Hypothèses de charges communiquées par la MOA pour les études de stabilité pendant les travaux : niveaux « bureaux » 250 daN/m² ; niveau « radar » 500 daN/m² ; équipements en toiture R+7 environ 3 t (radôme 1,1 t, antenne 0,254 t, fût 1,6 t), répartition et appuis à relever. Ces valeurs ne valident pas la capacité actuelle : le titulaire les combine avec les sections résiduelles, les charges des équipements et les charges propres aux travaux, et justifie états provisoires, maintiens et appuis. La note STOA de 2022 [D3] signale une insuffisance des IPE 220 sous 250 daN/m² et propose 130 daN/m² : c'est une réserve documentaire, qui ne fixe ni capacité validée ni objectif de renforcement.

Le titulaire cumule les charges de chantier avec les charges d'exploitation maintenues et vérifie leurs appuis ; si une phase n'est pas justifiée, il adapte le phasage, les accès ou les maintiens avant intervention.

Le projet retient des bacs acier en coffrage perdu non collaborant, hypothèse du diagnostic de 2024 [D1 & D2], alors que la note de 2022 [D3] décrit un plancher collaborant. La MOA fournit le rapport D11 sur le rôle des bacs, l'intègre aux annexes et le communique aux candidats ou, au plus tard, au titulaire pendant la préparation. Le titulaire adapte

sa méthode à D11 dans le périmètre du DCE, vérifie localement la dalle et ses appuis pour les interventions prévues (sans mission générale de validation des planchers) et justifie la stabilité pendant et après, le phasage, les étalements et les charges provisoires, au visa de la MOE.

POINT D'ARRÊT

Aucune découpe ou dépose de bac ne commence avant réception du rapport D11 et visa des études EXE correspondantes.

Le poste 02.2.8 couvre les reprises des bacs et appuis Ph.38 : découpes ou déposes justifiées, remplacements locaux, fixations et maintiens. Les 40 m² sont une quantité estimée ; les reprises hors des zones et interventions comprises, commandées par la MOA, sont réglées sur la base du prix unitaire de ce poste. Les reprises de Ph.6, Ph.13 et Ph.37 ne sont pas recomptées. Les travaux préservent la dalle, les armatures, les appuis et l'étanchéité ; les protections restent inspectables et ne piègent pas l'eau. Les sous-faces extérieures des bacs conservés et leurs appuis sont protégées au poste 01.5.3.

7.4 Escalier, garde-corps et bétons

- Le fût central et les garde-corps sont déplombés et protégés (volet 01) ; les marches et caillebotis galvanisés sont conservés et protégés. Aucun renforcement généralisé de l'escalier ; les réparations locales d'attaches et d'appuis relèvent du § 7.2.
- Garde-corps conservé, **sans rehausse** : montants de 20 × 40 mm, hauteur relevée 0,90 m, entraxe 1,10 m. L'épaisseur résiduelle et la résistance sont vérifiées après décapage. Les montants **Ph.30 et Ph.32** sont repris au forfait (**02.2.7, 6 u estimés**). Pour chaque montant, le titulaire choisit, après V1 et avis de la MOE : reconstitution du pied sur métal sain ou remplacement complet. Sans plus-value. Les autres montants, commandés par la MOA, sont réglés au prix unitaire du poste. Une protection de chantier maintient la sécurité pendant les travaux.
- Filet de protection de l'escalier. Le filet en polyamide existant est déposé avant les travaux et évacué avec les déchets plombés (01.8.1). Option filet (92 m² estimés) : pose d'un filet neuf similaire, sur toute la hauteur de l'escalier et des garde-corps. La MOA décide de la nécessité de cette option. Filet neuf : maille 100 × 100 mm, conforme à la NF EN 1263-1, traité contre les UV ; ancrages espacés de 2 m au plus ; écart de 20 cm au plus entre le filet et la structure ; ralingue de 10 mm sur tout le pourtour, reliée au filet tous les 80 cm au plus. Pose après l'anticorrosion, avec des fixations qui n'abîment pas le système de peinture.
- Bétons : reconnaissance, purge contrôlée des parties non adhérentes, préparation du béton et des armatures, traitement, reconstitution et cure, selon la série NF EN 1504 ; fissures caractérisées avant choix du procédé, sans injection systématique.
- L'échelle à crinoline desservant la trappe condamnée est déposée au forfait (02.2.9) : déboulonnage ou découpe à froid, sans chalumeau sur la peinture au plomb, manutentions, évacuation comme déchet plombé (01.4.2), remise en état et protection des fixations conservées (01.5.2), après repérage avec l'exploitant [D4, p. 5]. Le garde-corps de la plateforme des GF au R+6 est conservé : il protège contre les chutes lors de la maintenance des GF. Il est traité comme le garde-corps de l'escalier : déplombage et anticorrosion (volet 01), vérification après décapage de l'épaisseur résiduelle, des fixations et de la continuité des lisses et de la plinthe, réparations locales selon le § 7.2. Pendant les travaux, sa fonction est maintenue ou assurée par une protection collective provisoire.

8 Anticorrosion et ravalement

8.1 Système anticorrosion

Le système respecte la série NF EN ISO 12944 : catégorie de corrosivité C3, durabilité très haute VH (plus de 25 ans au sens de la NF EN ISO 12944-1), pour viser vingt ans sans réfection avec surveillance et entretien courant ; cette durabilité ne constitue pas à elle seule une garantie contractuelle. Un système certifié ACQPA ou équivalent est privilégié.

Couche	Produit	Épaisseur sèche
Préparation	Sa 2½ (NF EN ISO 8501-1), rugosité « moyen G » (NF EN ISO 8503-2)	—

Couche	Produit	Épaisseur sèche
Primaire	Époxy riche en zinc	≥ 60 µm
Intermédiaire	Époxy	≥ 140 µm
Finition	Polyuréthane aliphatique, teinte au choix de la MOA	≥ 60 µm
Total nominal		≥ 260 µm

Un système équivalent peut être proposé avec sa fiche de certification. L'offre comprend la fiche complète du système (produits, préparation, épaisseurs, délais de recouvrement, conditions d'application) et les références de l'applicateur. La préparation, la rugosité et les limites de contaminants respectent le système accepté. Le système est compatible avec les supports, les réparations et les protections temporaires ; arêtes, soudures, boulons et singularités reçoivent les couches de renfort nécessaires. Les pièces neuves reçoivent un primaire d'atelier, compris dans leur poste, complété sur chantier après V2 (01.5.2).

8.2 Conditions d'application et contrôles

- Application sur acier propre et sec ; température du support supérieure d'au moins 3 °C au point de rosée (NF EN ISO 8502-4), humidité relative ≤ 85 %, températures minimales du fabricant. Températures, humidité, point de rosée et délais de recouvrement sont enregistrés ; le mois de démarrage ne garantit pas ces conditions.
- Le prix comprend l'organisation par secteurs et les moyens de chauffage et de déshumidification. En conditions défavorables, le titulaire suspend l'application, protège la surface et reprend la préparation si nécessaire.
- Contrôles sur zones de référence (NF EN ISO 12944-7) : préparation, rugosité, poussières (classe 2 au plus, NF EN ISO 8502-3), sels solubles (NF EN ISO 8502-6 et -9), conditions climatiques, épaisseurs sèches (NF EN ISO 19840) et adhérence (NF EN ISO 16276-1 ou -2). Plan de contrôle (zones, fréquences, échantillonnage, critères) remis avant application ; manques et défauts repris ; retouches après dépose des ancrages et repose des équipements rétablissant le système complet ; le dossier qualité trace les produits, les lots, les conditions et les résultats par zone.
- Aucun recouvrement ne masque les contrôles plomb ni les constats V1 / V2 ; aucune peinture dans une zone de retrait.

8.3 Ravalement des maçonneries

Le titulaire traite les faces extérieures maçonnées du RDC, du R+1 et du R+6 et la gaine accessible depuis l'échafaudage : reconnaissance, nettoyage, reprises locales, préparation et finition en deux couches de peinture de façade après impression, adaptée au support (NF DTU 59.1, NF EN 1062-1), teintes approuvées par la MOA sur échantillon.

- Les peintures des maçonneries contiennent moins de 1 mg/cm² de plomb [D10] : pas de ponçage à sec non capté.
- Pas de projection d'eau abondante au-dessus du local transformateur et du couloir extérieur ni de ruissellement vers le caniveau technique [D4].
- Menuiseries, étanchéités et équipements récents protégés ; dépose-repose locale des bavettes avec raccords étanches, sans remplacement général d'étanchéité ; raccords acier / maçonnerie rendus nécessaires par les travaux.
- Toute fissure, gonflement ou perte de section affectant un appui est signalé à la MOE avant recouvrement ; le ravalement ne limite pas le périmètre de déplombage.

9 CVC : ventilations, free cooling et groupes frigorifiques

9.1 Principes et coordination

Le titulaire réalise l'état initial des équipements CVC concernés et coordonne les volets 01 et 03 : traversées étanches, air de compensation, rejets du confinement, protections du transformateur et maintien du refroidissement. Les prises d'air ne reprennent ni les rejets de poussières ni, si l'option 1 est retenue, les gaz d'échappement du

groupe. Avant les travaux CVC exposants, le spécialiste du déplombage traite les zones de raccordement contenant du plomb avec les protections du chapitre 4. Les installations récentes [D12] sont conservées.

9.2 Ventilation du local transformateur (RDC)

La ventilation reste en service pendant tous les travaux. Les protections et dévoiements provisoires sont installés et essayés hors zone polluée avant la mise en service du confinement ; les traversées sont étanches, aucun obturateur ne neutralise la ventilation et les filtres ne réduisent ni le débit ni les performances. Le titulaire vérifie avec l'exploitant les débits, pertes de charge et températures, enregistre les températures du local transformateur et du local technique du R+6 et convient avant basculement des seuils d'alerte et mesures de secours. Le service est maintenu pendant les changements de configuration, nettoyages et remplacements de protections.

9.3 Free cooling du R+6

La séquence suit la demande de la MOA :

1. Arrêt et consignation avec l'exploitant ; la climatisation assure le refroidissement (03.1.3).
2. Dépose et stockage des grilles d'entrée et de sortie d'air avant déplombage (03.1.3).
3. Calfeutrement étanche des ouvertures pendant tous les travaux poussiéreux (03.1.3).
4. Après déplombage, reprise des tableaux et masques béton, cotes adaptées aux fixations des grilles et de la casquette (01.6.2).
5. Contrôle des supports réparés, repose des grilles et pose de la casquette fournie par la MOA au-dessus de la grille d'entrée (03.1.3).
6. Remise en service conjointe du free cooling et de la climatisation, avec l'exploitant et le fournisseur désigné par la MOA ; vérification des commandes, registres et débits ; essais consignés (03.1.3). Tous les frais de coordination, d'assistance et d'intervention nécessaires du fournisseur désigné par la MOA pour cette remise en service sont à la charge du titulaire et réputés compris dans le prix du poste 03.1.3.

Le porte-filtre, situé à l'intérieur du local du R+6 au droit de l'entrée d'air, est à fournir et à poser (03.1.4) : dépose et évacuation du porte-filtre existant, fourniture et pose d'un porte-filtre neuf de type AVELTEC ou équivalent [D14], cadre en acier galvanisé, montage mural étanche, équipé de filtres neufs G4 et F7. Le poste comprend également, en amont du porte-filtre côté extérieur, une grille pare-insectes démontable, constituée d'un cadre en aluminium et d'une toile métallique en acier galvanisé à mailles fines de 1,6 × 1,6 mm, avec un taux de vide minimal de 75 % (fabrication spécifique de type AVELTEC ou équivalent). Le principe de pose est donné au détail DT-CVC-01 [D15].

Les dimensions utiles, réservations, fixations et compatibilités avec l'entrée d'air existante sont relevées sur site pendant la préparation. Le titulaire justifie la compatibilité du dispositif avec les débits, les pertes de charge, l'étanchéité et le fonctionnement du free cooling.

Le titulaire établit son détail d'exécution à partir du détail de principe [D15]. La fiche technique, le relevé dimensionnel et le détail d'exécution sont soumis au visa de la MOE et à l'accord de la MOA avant commande. L'intervention intérieure, free cooling arrêté, est organisée avec l'exploitant (§ 1.5.1) et coordonnée avec le fournisseur désigné par la MOA.

9.4 Déplacement des deux groupes frigorifiques

- Forfait 03.1.1 : dépose, manutention, raccordements temporaires, remise en service et maintien de la configuration temporaire, retour à l'emplacement définitif et essais ; fluides manipulés par une entreprise titulaire de l'attestation de capacité. Le support (03.1.2) est chiffré à part, sans double compte.
- Les GF sont placés hors confinement avant la mise en dépression. Le titulaire relève masses, raccordements, longueurs et dénivelés et vérifie avec le fabricant, à partir du DOE 2025 [D12], les longueurs et dénivelés admissibles (environ 18 m entre le sol et le R+6), la charge complémentaire en fluide et le retour d'huile.
- Configuration au choix du titulaire, sans plus-value : support au sol ou support autostable en partie haute, sous la cote limite, indépendant de l'échafaudage confiné ou justifié avec lui ; aucune mutualisation d'éléments porteurs sans calcul. Appuis, charges, raccordements, vibrations, accès et protections justifiés ; configuration arrêtée avant intervention ; réception du support avant manutention.
- Le radar reste refroidi pendant son exploitation. Les deux déplacements se font pendant les arrêts du § 1.5.3. Le titulaire définit avec l'exploitant, avant intervention, le refroidissement temporaire, les secours et les besoins pendant les arrêts autorisés. La vérification globale de capacité thermique de l'existant est exclue ; la configuration temporaire est essayée pour les besoins communiqués par la MOA.

- Condensats évacués sans ruissellement sur la charpente ; au retour, raccordement définitif supprimant les écoulements (Ph.29). Essais des débits, températures, commandes et alarmes en configurations provisoire et définitive, consignés au DOE.

10 Électricité : réseaux conservés et alimentation de chantier

10.1 Réseaux et équipements conservés

- État initial photographique et fonctionnel (câbles, tableaux, éclairages, BAES, sûreté, liaisons équipotentielles) ; consignations préparées avec l'exploitant en intégrant toutes les sources, y compris secours et onduleurs ; interventions par du personnel habilité selon la NF C 18-510.
- Les installations rénovées en 2025 sont conservées et protégées et ne servent ni d'appui ni d'ancrage. Les câbles ne subissent ni traction excessive ni atteinte à leurs rayons de courbure ; les protections contre poussières, abrasifs, projections et eau sont posées avant le décapage et rétablies après réparation ; aucune projection n'atteint le transformateur.
- Chemins de câbles : dans les zones critiques repérées (Ph.31, R+5), supportage provisoire des câbles, dépose et remplacement des chemins de câbles, supports et fixations dégradés par des éléments neufs, et pose des capots manquants (03.2.1, 5 ml estimés). Les chemins récents sont conservés et protégés.
- Éclairages, BAES et sirène de façade déposés uniquement s'ils gênent, puis reposés et essayés ; fonctions de sécurité maintenues selon les dispositions convenues avec l'exploitant.
- Liaisons CEM, parafoudres et feuilards maintenus en place autant que possible, après état initial et mesures de continuité et de terre avant travaux. Pour le ravalement, les descentes et feuilards sont écartés sans déconnexion, puis refixés sur attaches neuves. Les connexions sont protégées pendant le décapage et masquées avant peinture. Toute déconnexion inévitable est autorisée par l'exploitant et précédée d'un conducteur provisoire ; la liaison est rétablie le jour même. Mesures après travaux, comparées à l'état initial ; vérification finale de la protection foudre. Aucune rénovation générale.
- Essais et recertifications des réseaux CFO / CFA manipulés ; réparations de supports coordonnées avec le volet 02.



10.2 Alimentation de base

La MOA met à disposition un point de livraison hors des installations du radar et communique son emplacement et sa puissance pendant la consultation ; le candidat relève le parcours des liaisons lors de la visite. **Le raccordement au TGBT du radar est interdit.** Le titulaire établit le bilan de puissance (démarrages simultanés, décapage, confinement, CVC provisoire, chauffage et déshumidification) ; si la puissance est insuffisante, il le signale et la MOA décide de la solution avant l'installation des équipements concernés.

Le poste 03.2.4 comprend la liaison, les câbles, tableaux, protections, sous-comptage, mise à la terre, vérifications, entretien, énergie et repli, sans production autonome. Les équipements du confinement et de sécurité restent alimentés en continu, y compris hors horaires ; aucun arrêt nocturne automatique, tout arrêt exigeant une procédure validée et une alimentation de remplacement.

10.3 Option 1 – alimentation autonome

Le titulaire chiffre séparément une alimentation autonome complète : groupe électrogène, transport, installation, distribution, protections, mise à la terre, énergie, approvisionnement, entretien, surveillance, secours, repli et remise en état. Il précise la puissance, les durées de fonctionnement et la consommation, en distinguant les besoins continus du confinement des besoins limités aux heures de production. Le groupe est implanté à l'écart des prises d'air et des circulations propres, sur un emplacement accepté par la MOA et l'exploitant ; bruit, échappements, déversements et risque incendie sont maîtrisés ; aucune mise en parallèle avec les sources du radar. L'option remplace le poste 03.2.4, sans double compte ; la MOA la décide avant mobilisation des équipements. Les contrôles

du § 3.5 et le maintien des liaisons CEM et équipotentielles (§ 10.1) s'appliquent à la solution de base comme à l'option.

11 Décomposition du prix (DPGF)

Les postes des § 11.1 à 11.3 sont forfaitaires ; les options du § 11.4 sont chiffrées séparément. Chaque poste est chiffré à l'unité indiquée dans la DPGF sur la base des quantités estimées par la MOE, que le titulaire vérifie ; son prix unitaire sert de référence en cas de travaux supplémentaires ou de moins-values (§ 6.2). La colonne « Contenu et limites » résume la répartition ; les prescriptions détaillées sont celles des articles cités, qui s'appliquent intégralement. Les limites de facturation ne réduisent pas les obligations de gestion du plomb ; les moyens communs, décontaminations, déchets et contrôles ne sont chiffrés qu'une fois. Les postes de réparation du volet 02 comprennent les manutentions, levages, approvisionnements, la prévention plomb propre aux équipes et le primaire d'atelier des pièces neuves.

11.1 Volet 01 – Accès, confinement, déplombage, anticorrosion et ravalement

Code	Poste	Contenu et limites	Art.
01.1.1	Préparation du chantier, phasage, prévention plomb, états des lieux et dispositions radar	Plan d'installation, phasage, procédures communes et états des lieux pour les trois volets. Évaluation CEM des postes et organisation des arrêts radar. État initial CVC / CFO / CFA et consignations. Études EXE dans leurs postes.	1.5.2, 1.5.3, 2, 3.1, 3.8, 9.1, 10.1
01.1.2	Installations communes, base vie, eau, entretien et repli, hors alimentation électrique	Base vie, installations communes et eau des travaux et de l'hygiène pour les trois volets. Électricité : 03.2.4 ou option 1.	3.3, 3.4
01.1.3	Clôtures, signalisation et balisage des circulations	Clôtures, panneaux et balisages adaptés aux livraisons, à l'exploitant et aux secours ; emprises arrêtées avec MOA, exploitant et CSPS.	3.1, 3.2
01.1.4	Protection des équipements, réseaux et ouvrages conservés, dont le transformateur	Protections générales sans bloquer ventilations ni accès, dont écrans du transformateur et des caniveaux. Calfeutrement du free cooling : 03.1.3.	1.5.5, 9.2, 10.1
01.1.5	Nettoyage courant et final, remise en état des abords	Circulations propres, zones communes et abords. Zones polluées : 01.4.1 ; déchets plombés : 01.4.2. Démoussage local et nettoyage des évacuations de Ph.8 et Ph.16 compris, sans atteinte aux étanchéités.	5.3
01.1.6	Dossier des ouvrages exécutés et documents de fin de travaux	DOE commun et levée des réserves documentaires ; rapports spécialisés dans leurs postes.	5.2
01.2.1	Échafaudage périphérique complet : montage, démontage et repli — sommet limité à l'acrotère	Échafaudage complet sous la cote limite, tour d'escalier de secours, ancrages et rebouchages. Études, notes de calcul et vérifications réglementaires. Location : 01.2.4.	3.7, 1.5.2
01.2.2	Plateformes de chargement et protections complémentaires, hors échafaudage courant 01.2.1	Plateformes et protections particulières des manutentions ; hors support des GF (03.1.2).	3.7
01.2.3	Sas protégé RDC / ascenseur et séparation des circulations	Passage protégé de l'exploitant, distinct des sas de décontamination (01.3.3).	1.5.1, 3.7
01.2.4	Échafaudage : location, maintien en état et vérifications périodiques	Location pendant toute la durée des travaux, entretien, adaptations et vérifications consignées ; prix hebdomadaire de référence en cas de prolongation.	3.7
01.3.1	Confinement étanche de l'échafaudage et protection des sols	Confinement, films, raccords et test fumigène.	4.4
01.3.2	Extraction filtrée, maintien et surveillance de la dépression	Extraction THE, dépression, enregistrement, alarmes, astreinte et secours ; énergie : 03.2.4 ou option 1.	4.4
01.3.3	Décontamination du personnel, du matériel et traitement des eaux	Sas, douches, hygiène, filtration et GRV. Analyses : 01.3.4 ; évacuation : 01.4.2.	4.3, 4.4, 4.7
01.3.4	Mesures et contrôles plomb avant, pendant et à la fin des travaux	Programme de métrologie complet et contrôles après correction des non-conformités.	4.6
01.4.1	Décapage des peintures plombées de la charpente et de l'escalier, nettoyage	Décapage de toutes les faces accessibles et points singuliers (910 m ² estimés, non limitatifs) et nettoyage.	4.2, 4.5

Code	Poste	Contenu et limites	Art.
01.4.2	Conditionnement, transport et élimination des déchets plombés et effluents contaminés	Déchets et effluents des trois volets jusqu'à leur élimination, traçabilité comprise.	4.7
01.4.3	Rapport plomb de fin de travaux, récolement des zones traitées et des surfaces conservées	Rapport, plan des interfaces et des surfaces plombées conservées, récolement ; mesures : 01.3.4 ; DOE : 01.1.6.	4.2, 5.1
01.5.1	Système anticorrosion complet sur les aciers décapés	Système complet avec renforts, après contrôles plomb et V1 / V2. Plan de contrôle, contrôles et PV.	8.1, 8.2
01.5.2	Peinture des pièces neuves et retouches après validation V2	Compléments sur pièces neuves et retouches après réparations ou repose.	8.1, 8.2
01.5.3	Préparation et protection des bacs coffrage perdu conservés, coordonnées avec les reprises 02.2.8	Sous-faces extérieures des bacs conservés et appuis : nettoyage, préparation sans perforer la tôle et protection compatible avec le chapitre 8. Après vérification selon D11.	7.3
01.5.4	Chauffage, déshumidification et suivi des conditions d'application	Appareils et enregistrements ; besoins intégrés au bilan électrique.	8.2
01.6.1	Ravalement extérieur et réparations locales des façades et de la gaine	Ravalement des maçonneries du RDC, du R+1, du R+6 et de la gaine. Raccords acier / maçonnerie nécessaires aux travaux ; appuis structurels au volet 02.	8.3
01.6.2	Réparation des tableaux et masques béton du free cooling au R+6	Purge, reconstitution et raccords des ouvertures d'entrée et de sortie d'air, cotes adaptées aux grilles et à la casquette.	9.3
01.7.1	Protection des étanchéités conservées et dépose-repose locale des bavettes	Protections et dépose-repose locale ; pas de remplacement général.	8.3
01.8.1	Filet de protection de l'escalier : dépose et évacuation du filet existant	Dépose avant les travaux, conditionnement et évacuation avec les déchets plombés ; pose d'un filet neuf : option filet.	7.4

11.2 Volet 02 – Charpente métallique

Code	Poste	Contenu et limites	Art.
02.1.1	Relevés, études d'exécution et méthodes de stabilité provisoire	Relevés, notes, plans, séquences et méthodes, prise en compte de D11 ; maintiens exécutés dans les postes de réparation.	7.1, 7.3
02.1.2	Soudabilité des aciers existants et qualification des assemblages soudés	Analyses si nécessaire, conditions de soudage, modes opératoires et qualifications.	7.1
02.2.1	Remplacement des boutons perforés Ph.21 (R+3) et Ph.33 (R+5) par des profils de même section	Maintiens, déboulonnage, pièces neuves et assemblages après V1, séquence préservant la stabilité ; quantité en kg d'acier mis en œuvre.	7.2
02.2.2	Renforts par plats ou cornières, soudés ou boulonnés, sur profils existants	Supports de palier et solives Ph.5, Ph.6, Ph.7 (R+1), Ph.13 (R+2) et Ph.37 (R+6) ; reprises des assemblages Ph.11, 17, 18, 20 et 24 ; défauts révélés dans ces repères inclus.	7.2
02.2.3	Remplacement d'attaches, platines ou goussets, boulonnerie comprise	Attaches des paliers sur le fût (Ph.15, Ph.22), remplacées côté par côté ; goussets des assemblages repérés.	7.2
02.2.4	Remplacement de boulons corrodés	Boulonnerie de classe 8.8 galvanisée à chaud, serrage contrôlé, sur les repères du § 7.2.	7.1, 7.2
02.2.5	Reprise localisée de béton armé (Ph.6, Ph.13, Ph.37)	Purge, traitement des armatures, mortier de réparation classe R4 (NF EN 1504-3) ; appuis de la dalle préservés. Bande d'environ 0,30 × 0,05 m.	7.2, 7.4
02.2.6	Ph.36 — remplacement de la plinthe de la plateforme CVC au R+6	Remplacement à l'identique de la plinthe corrodée, après déplacement des GF.	7.2
02.2.7	Ph.30, Ph.32 — reprise des montants de garde-corps de l'escalier : reconstitution du pied ou remplacement complet	Par montant, au choix du titulaire après V1 et avis de la MOE, sans plus-value : reconstitution du pied ou remplacement complet. Autres montants : sur commande MOA, au prix unitaire.	7.2, 7.4
02.2.8	Reprises localisées des bacs coffrage perdu et appuis (Ph.38), selon rapport D11 et études EXE	Découpes ou déposes justifiées, remplacements locaux, fixations et maintiens ; défauts révélés dans ces zones inclus ; reprises de Ph.6, Ph.13 et Ph.37 non recomptées.	7.3

Code	Poste	Contenu et limites	Art.
02.2.9	Dépose de l'échelle à crinoline desservant la trappe condamnée	Déboulonnage ou découpe à froid, manutentions, évacuation, remise en état des fixations conservées ; déchets : 01.4.2, retouches : 01.5.2.	7.4
02.3.1	Contrôles des assemblages et soudures, fiches V1 / V2 et dossier final	Fiches V1 / V2, ultrasons, contrôles EXC2 et dossier final ; visa MOE distinct.	6.1, 7.1

11.3 Volet 03 – CVC et électricité CFO / CFA

Code	Poste	Contenu et limites	Art.
03.1.1	Déplacement complet des deux GF, raccordements, retour et essais	Déplacement, liaisons, suivi de température, retour, condensats et essais.	9.4
03.1.2	Support temporaire des deux GF au sol ou en partie haute, hors confinement	Au choix justifié du titulaire, sans plus-value, sous la cote limite.	9.4
03.1.3	Free cooling : arrêt, dépose des grilles, calfeutrement, repose, casquette et remise en service	Étapes 1 à 6 du § 9.3, sauf les tableaux béton (01.6.2) : arrêt, consignation, grilles, calfeutrement, casquette fournie par la MOA, remise en service et essais avec la climatisation, l'exploitant et le fournisseur désigné par la MOA, frais d'intervention du fournisseur compris.	9.3
03.1.4	Free cooling : fourniture et pose d'un porte-filtre neuf, et d'une grille pare-insectes au droit de l'entrée d'air, dépose de l'existant	Dépose de l'existant ; porte-filtre neuf de type AVELTEC ou équivalent [D14], filtres G4 et F7, grille pare-insectes démontable sur cadre aluminium ; dimensions relevées sur site ; compatibilité aérodynamique et fiche technique visée avant commande.	9.3, D15
03.1.5	Maintien et dévoiement de la ventilation du local transformateur (RDC), contrôles et filtres	Dévoiements, protections filtrantes, contrôles et enregistrements ; passage protégé de la ventilation maintenue.	9.2
03.2.1	Chemins de câbles : capots manquants et remplacement des tronçons dégradés (Ph.31)	Supportage provisoire des câbles, dépose, chemins, supports et fixations neufs ; capots manquants et protections complémentaires.	10.1
03.2.2	Dépose-repose et essais des éclairages, BAES et sirène de façade	Équipements gênants uniquement ; fonctions de sécurité maintenues. Essais, recertifications et dossier.	10.1
03.2.3	Maintien des liaisons CEM / parafoudre, conducteurs provisoires, mesures et vérification	État initial ; mesures de continuité et de terre avant et après travaux ; écartement et refixation des descentes ; conducteur provisoire en cas de déconnexion inévitable ; vérification finale de la protection foudre ; dossier ; pas de rénovation générale.	10.1
03.2.4	Alimentation et distribution électriques depuis le point de livraison MOA, hors production autonome	Installation complète depuis le point MOA, énergie comprise ; remplacé par l'option 1 si retenue.	10.2

11.4 Options

Code	Poste	Contenu et limites	Art.
Option 1	Alimentation autonome complète : installation, énergie, distribution, entretien et repli	Alimentation complète et continue ; remplace 03.2.4 sans double compte.	10.3
Option 2 filet	Filet de protection de l'escalier : fourniture et pose d'un filet neuf en polyamide	Filet maille 100 × 100 mm (NF EN 1263-1), ancrages, ralingue et fixations ; quantité en m² de filet posé ; décidée par la MOA.	7.4

12 Pièces de référence

Les annexes techniques sont des pièces distinctes du dossier de consultation. Les plans CM servent au repérage des niveaux et ouvrages ; le titulaire établit ses propres plans EXE, détails de réparation et plan d'installation. Le planning joint à la DPGF reprend le phasage du chapitre 2.

Réf.	Document et usage
D1	24092-FAISA-RAP-001-B, indice B du 19/09/2024 – Diagnostic structure Stoa Ingénierie.
D2	24092-FAISA-CM 01 à 05, indice A du 12/08/2024 – plans annexés au diagnostic Stoa : repérage des niveaux et des ouvrages.
D3	22037-FAISA-NDC-001-A – Note de calcul de 2022 : hypothèses p. 3 et 12, restrictions et conclusions p. 108 à 110.
D4	Programme technique phase 2 (PT MOE v3) – p. 3 à 6 ; calendrier, annexe 1 p. 8.
D5	Note Météo-France sur les champs électromagnétiques – p. 1 à 6.
D6	DAT plomb n° 986022 du 23/11/2023 – conclusions p. 7, enveloppe extérieure p. 38.
D7	DAAT, pré-rapport amiante n° 986021 du 20/11/2023 – limites p. 3–4, résultats p. 10 ; à lire avec D9.
D8	Plan de circulation du site – circulations et contraintes d'implantation.
D9	Repérage amiante avant travaux Qualiconsult 5488781 A du 01/10/2026 – résultats négatifs pour les matériaux examinés (P001 à P008, p. 9), dans les limites du périmètre du rapport.
D10	Repérage plomb avant travaux Qualiconsult 5488781 P du 29/09/2026 – façades du RDC au R+6, 26 unités ; ossature de 12 à 26 mg/cm ² (zones A à C), maçonneries < 1 mg/cm ² .
D11	Rapport MOA de vérification des bacs acier – communiqué dès réception, au plus tard pendant la préparation ; hypothèse du projet : coffrage perdu non collaborant [D1 & D2].
D12	DOE CVC et CFO / CFA des travaux de 2025 – équipements conservés, schémas, notices et essais.
D13	Procédure Météo-France de demande d'arrêt du radar – communiquée par la MOA aux candidats si possible pendant la consultation, au plus tard au titulaire pendant la préparation ; s'impose pour la planification des arrêts.
D14	Fiche technique du porte-filtre AVELTEC (DOE CVC 2025 [D12], rubrique 18-2F) – jointe en annexe du présent CCTP ; référence du poste 03.1.4, « ou équivalent ».
D15	Détail de principe DT-CVC-01 (indice 0 du 21/10/2026) – porte-filtre et grille pare-insectes de l'entrée d'air du free cooling (R+6) – joint en annexe du présent CCTP ; cotes indicatives, à confirmer par relevé ; référence du poste 03.1.4 .

Annexe D14 – Fiche technique du porte-filtre AVELTEC

FILTRATION

L'AIR SOUS CONTRÔLE

Porte filtre



Porte filtre : le support de filtre mural

Le système de porte filtre proposé par AVELTEC permet le montage mural des filtres et pré-filtres.

Conception

Son cadre acier galvanisé est équipé de deux coulisses verticales amovibles avec quatre boutons moletés. Il assure un maintien efficace du filtre et un démontage rapide.

Un joint feutre placé sur l'embase murale garantit un montage étanche du filtre.

Le contre-cadre pré-percé facilite la pose murale. Disponible en plusieurs épaisseurs, il permet de monter un ou deux filtres sur le même support.

FILTRATION

Porte filtre



L'AIR SOUS

CONTRÔLE

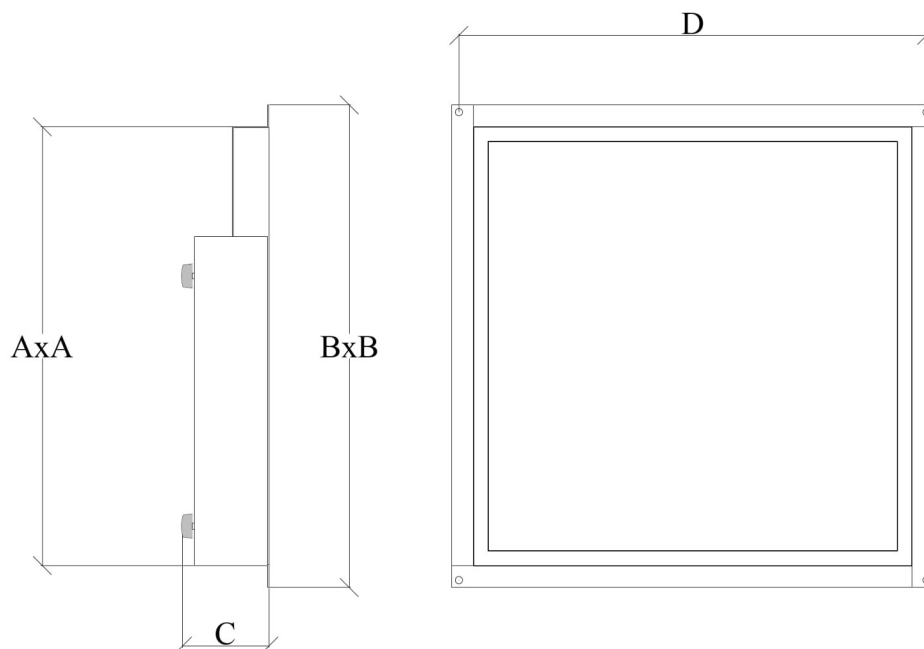
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

• Cadre galva

Dimensions usuelles (mm)	Dimensions du filtre (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
500x500x50	495x495x48	500x500	560x560	150	540 - 540
500x600x50	495x592x48	500x600	560x660	150	540 - 640
600x600x50	592x592x48	600x600	660x660	150	640 - 640
600x900x50	592x892x48	600x900	660x960	150	640 - 940
500x500x100	495x495x48 (x2) ou 495x495x96	500x500	560x560	200	540 - 540
500x600x100	495x592x48 (x2) ou 495x592x96	500x600	560x660	200	540 - 640
600x600x100	592x592x48 (x2) ou 592x592x96	600x600	660x660	200	640 - 640
600x900x100	592x892x48 (x2) ou 592x892x96	600x900	660x960	200	640 - 940



Autres dimensions disponibles sur demande



AVELTEC - Août 2017 - Document non contractuel, susceptible de modification ou d'amélioration

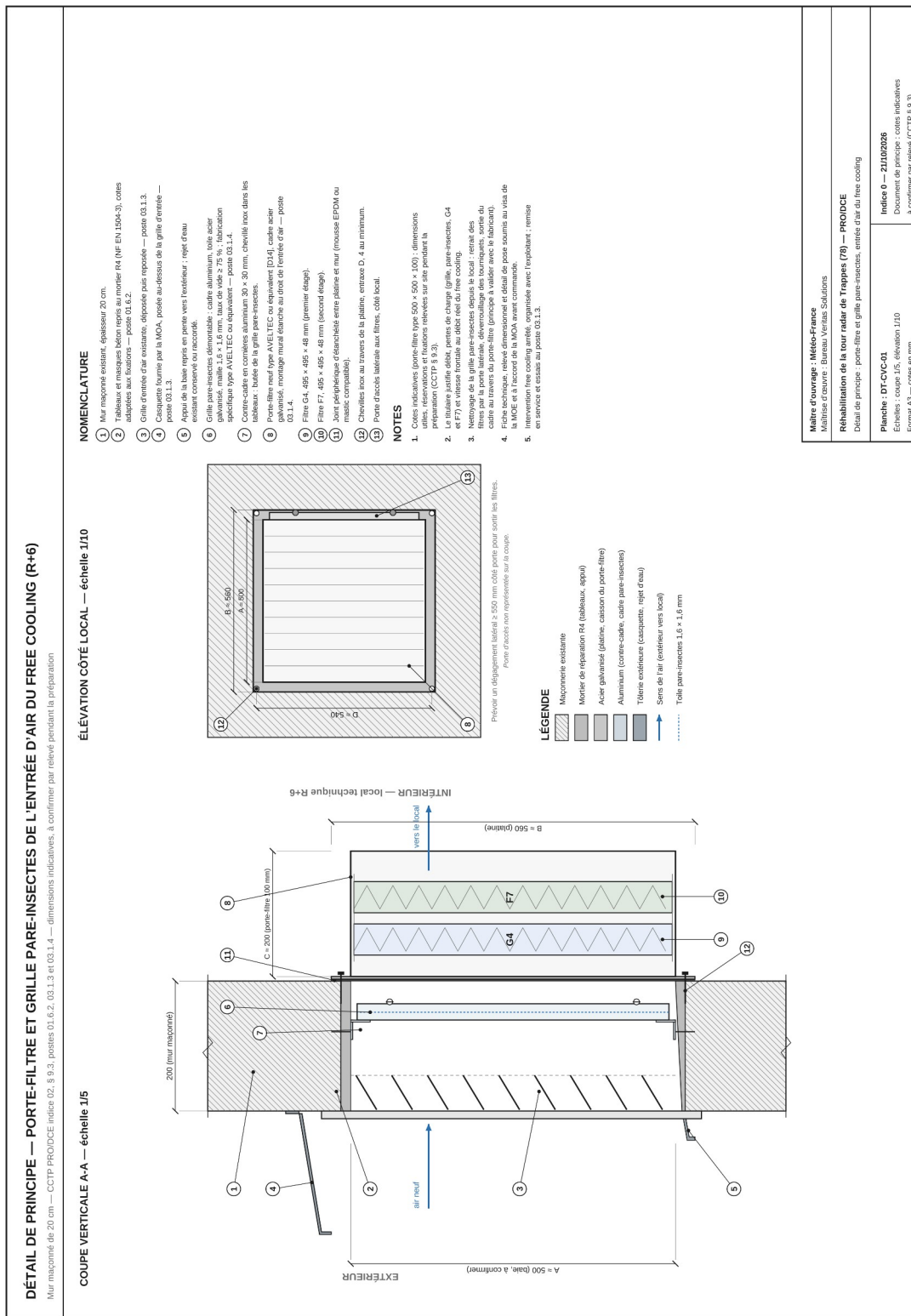
AVELTEC - 7 rue Léon Berthault - CS 76326 - 35063 RENNES Cedex (France)
Tel : +33(0) 223 300 700 Fax : +33 (0) 223 300 701

www.aveltec.fr

info@aveltec.fr



Annexe D15 – Détail de principe DT-CVC-01 : porte-filtre et grille pare-insectes



Maître d'ouvrage : Météo-France Maîtrise d'œuvre : Bureau Veritas Solutions	
Réhabilitation de la tour radar de Trappes (78) — PRO/DCE Détail de principe : porte-filtre et grille pare-insectes, entrée d'air du free cooling	
Planche : DT-CVC-01 Echelles : coupe 1/5, élévation 1/10 Format A3 — cotes en mm	Index 0 — 21102026 Document de principe : cotes indicatives à confirmer par relevé (CCTP § 9.3)